

Rivista di Analisi e Teoria Musicale

Periodico dell'associazione
«Gruppo di Analisi e Teoria
Musicale» (GATM)

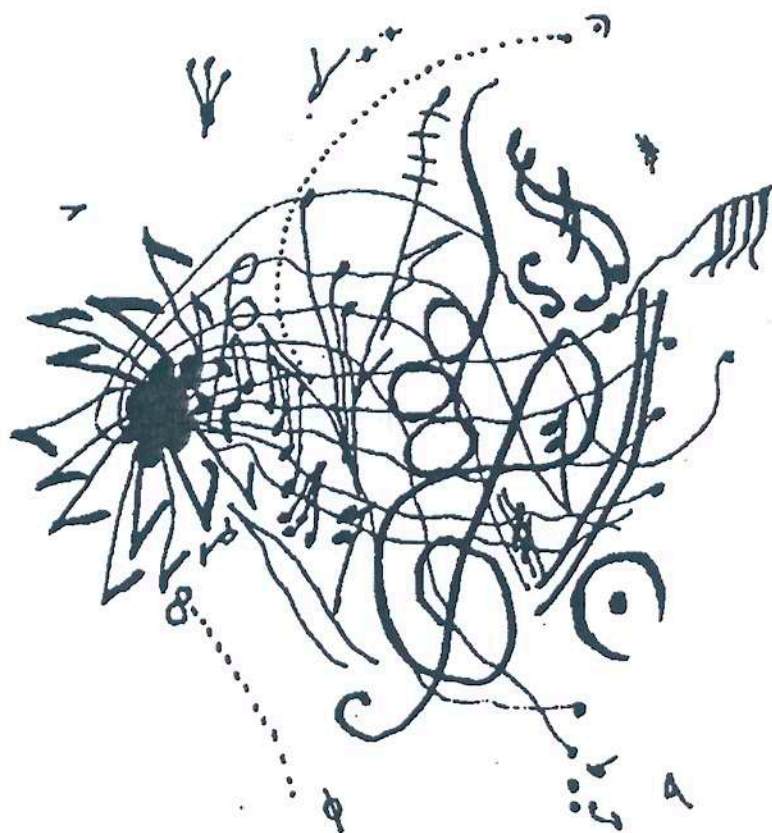
Anno 2004/2

GATM

Libreria Musicale Italiana

Musica e ricerca interdisciplinare

a cura di Mario Baroni



Rivista di Analisi e Teoria Musicale

Anno X n. 2, 2004

La rivista è stampata con il contributo dell'Università di Bologna
Alma Mater Studiorum.



Rivista di analisi e teoria musicale

Autorizzazione del Tribunale di Bologna n. 6245 del 28.1.1994

Direzione: Mario Baroni, Rossana Dalmonte

Direttore responsabile: Johannella Tafuri

Redazione: Elisabetta Piras

Traduzioni: Lisa Navach

Collaborazioni alla revisione degli articoli: Giuseppe Buzzanca, Eric Clarke, Tuire Kuusi, Jane Singer, David Temperley, Luke Windsor, Stefano Zenni

Comitato scientifico: Anna Rita Addessi, Roberto Agostini, Franco Fabbri, Piero Gargiulo, Francesco Giomi, Carlo Jacoboni, Luca Marconi, Susanna Pasticci, Massimo Privitera, Egidio Pozzi, Guido Salvetti, Giorgio Sanguinetti, Johannella Tafuri, Paolo Tronconi

Consulenti: Bill Drabkin, Philippe Vendrix, Jean-Jacques Nattiez, Michel Imberty, Margaret Bent

Amministrazione: LIM Editrice srl, Via di Arsina 296/f – 55100 Lucca

Redazione, layout e copertina: Ugo Giani

Disegno in copertina: Giordano Montecchi

Stampa: Copy Card Center, Via Marcora, 41/43 – 20097 San Donato Milanese (MI).

Abbonamento annuo: Non soci € 20

Soci SidM, SIEM, AIMI, IASPM € 10

Numero singolo € 15

da versare a: LIM Editrice srl c/c postale n° 11748555

Si ringraziano: Richard Parncutt, organizzatore del Convegno CIMo4, per la collaborazione alla scelta degli articoli; Irène Deliège, direttore di *Musicae Scientiae*, per la collaborazione alla scelta dei revisori.

LIM Editrice srl

Via di Arsina 296/f – 55100 Lucca

Tel. 0583 394464 Fax 0583 394469

www.lim.it lim@lim.it

ISBN 88-7096-405-1

Il G.A.T.M. (gruppo Analisi e Teoria Musicale) è nato nel 1989 come associazione fra cinque società musicologiche. I soci del GATM erano appunto la Società Italiana di Musicologia (SIdM), la Società Italiana per l'Educazione Musicale (SIEM), la Società Italiana di Etnomusicologia (SIE), l'Associazione Italiana di Informatica Musicale (AIMI), il Ramo italiano dell'*International Association for the Study of Popular Music* (IASPM).

Nel 2002 il GATM si è trasformato in associazione a titolo personale: qualsiasi persona interessata può diventare membro dell'Associazione. Le cinque società fondatrici hanno conservato però alcuni privilegi: primo fra tutti quello di offrire ai propri membri l'abbonamento alla presente rivista a prezzo dimezzato.

Per associarsi al GATM è sufficiente spedire la quota d'abbonamento alla rivista. L'iscrizione all'Associazione avviene automaticamente.

Il GATM ha sede presso il Dipartimento di Musica e Spettacolo dell'Università degli Studi di Bologna, in via Galliera 3, 40121 Bologna.

Fax: 051 2092 001, Email: baroni@muspe.unibo.it

I soci possono partecipare alle riunioni dell'Associazione e, se inviano il loro indirizzo Email, ricevono le comunicazioni interne che riguardano la vita associativa.

Musica e ricerca interdisciplinare

a cura di
Mario Baroni

Il presente volume contiene saggi presentati al convegno CIMo4 (Graz, 15-18 aprile 2004).

Presentazioni:

Mario Baroni, <i>Motivazioni di una scelta</i>	7
Richard Parncutt, <i>Breve storia della musicologia multi- e inter-disciplinare</i>	10
Zohar Eitan-Roni Y. Granot <i>Parametri musicali e immagini cinetiche</i>	15
Robert W. Weisberg-Alexander R. Brinkman-Anthony Steven Dick-Jessica I. Fleck-Bryan Niederberger-Cynthia J. Folio-Fred Barrett <i>Verso un'analisi cognitiva della creatività in musica: l'improvvisazione nel Jazz</i>	35
Peter van Kranenburg-Eric Backer <i>Un metodo quantitativo per distinguere stili musicali</i>	59
Petra Hendriks-Sybrand Van der Werf <i>Regole di raggruppamento nella lingua e nella musica. Un programma informatico</i>	71
Talya Berger-Jonathan Berger <i>Polimetro monofonico</i>	91
Richard Parncutt-Sean Ferguson <i>Comporre con l'apporto di algoritmi di teoria della percezione</i>	103
Carlo Benzi-Anna Rita Addressi <i>Comporre musica contemporanea nella scuola di base: riflessioni su un'esperienza</i>	119
Giorgio Sanguinetti <i>Riconsiderando Harmonielehre</i>	131

PRESENTAZIONI

Mario Baroni

Motivazioni di una scelta

Questo fascicolo della rivista è dedicato a un tema la cui presenza sta diventando negli ultimi anni particolarmente vivace negli studi analitici e teorici. Lo scambio fertile e fecondo fra discipline diverse è sempre stato presente nel GATM, anzi si può dire che faccia parte del suo stesso atto di nascita: basta ricordare come inizialmente i soci che componevano la nostra associazione fossero cinque società musicologiche assai diverse per interessi e tradizioni di studio (musicologia, etnomusicologia, educazione musicale, popular music, informatica musicale) e come il convegno d'analisi che si tenne a Trento nel 1992 rispecchiasse fedelmente questo incrocio di discipline.

La dozzina di anni trascorsa da allora non è passata invano: il tema dell'interdisciplinarietà si presenta oggi in forme molto diverse, senz'altro più complesse e più mature. L'occasione si è presentata questa volta per sollecitazione del Convegno Interdisciplinare di Musicologia (CIM 04) che si è tenuto a Graz nella primavera dell'anno scorso. Il convegno era patrocinato dall'European Society for the Cognitive Sciences of Music (ESCOM). La rivista dell'ESCOM, *Musicae Scientiae*, aveva deciso di pubblicare una selezione di articoli tratti da quel convegno. A questa decisione si è aggiunta la richiesta della *Rivista di Analisi e Teoria Musicale* di pubblicare altri articoli presentati a Graz, soprattutto quelli con più decisi risvolti analitici. Questa è la ragione per la quale Richard Parncutt compare, assieme al sottoscritto, come presentatore del numero della rivista. Questa è anche la ragione per la quale Richard Parncutt e io intendiamo ringraziare la direzione di *Musica Scientiae* per l'amichevole collaborazione. Un gruppo di revisori di lingua inglese, che collabora con *Musicae Scientiae*, ha affiancato esperti italiani e il nostro comitato scientifico, per rivedere gli articoli scelti prima della loro traduzione.

La formula strutturale del Convegno di Graz era basata sul principio obbligato della collaborazione fra due autori di provenienza disciplinare diversa. In altri termini la competenza su "terre di confine" a cui l'interdisciplinarietà inevitabilmente invita, doveva anche diventare, in questo caso, scambio di esperienze e attiva collaborazione. Questa prassi ha il potere di mettere in luce una caratteristica essenziale del fenomeno musica: la musica, lo sappiamo, è una attività estremamente complessa e non solo perché l'eseguire o il comporre implicano competenze e ca-

pacità diverse dall'ascoltare, ma anche perché in ogni caso sono sempre attivi aspetti psicologici, fisiologici e ideologici, rapporti con il corpo e rapporti con la parola, conoscenze storiche, conoscenze scientifiche e conoscenze culturali che chi entra in contatto con la musica mette inevitabilmente in campo. Gli articoli contenuti in questo numero dimostrano in maniera persuasiva come la musica sia appunto un fenomeno magmatico e come la stessa musicologia non sia e non possa essere una disciplina semplice, e non possa fare a meno di qualificarsi come un crocevia di discipline.

Qualche esempio è utile per chiarire questo punto: basta descrivere in estrema sintesi il contenuto del volume. I primi due articoli concernono soprattutto problemi di ascolto. Zohar Eitan è un esperto di teoria musicale, mentre Roni Y. Granot si interessa di psicologia cognitiva della musica. La loro collaborazione sulle immagini di movimento in musica utilizza sia i risultati di ricerche semiotiche, teoriche, estetiche, sia i suggerimenti provenienti da specifiche ricerche empiriche, al fine di indagare sul modo con cui gli ascoltatori collegano il flusso sonoro con immagini gestuali o motorie. Anche l'articolo sull'improvvisazione nel jazz, il cui primo firmatario è Robert W. Weisberg, è frutto di saperi diversi. Weisberg è professore di psicologia, Brinkman e Folio insegnano teoria della musica, ma sono anche esecutori di musica jazz, così come altri degli autori, e la maggior parte di loro ha approfondite competenze informatiche. Questo incrocio di esperienze permette loro di analizzare sistematicamente un problema centrale per la musica jazz, cioè il concetto di "formula". Lo studio dimostra come nel jazz l'improvvisazione non sia libera né sia solo una variazione sulle note dell'accordo sottostante, ma si basi sopra l'esistenza di formule melodiche che la fantasia del jazzista continuamente plasma e riadatta e che gli ascoltatori capiscono e apprezzano anche senza rendersene conto esplicitamente.

I due articoli successivi sono dedicati a mettere a fuoco problemi squisitamente analitici. Peter van Kranenburg ha formazione musicologica, Eric Baker è professore di teorie dell'informazione e della comunicazione. Il loro studio è dedicato in parte alla individuazione di "marcatori stilistici" (cioè caratteristiche considerate importanti per lo stile) riferiti a composizioni di Bach, Haendel, Telemann, Haydn e Mozart, in parte alla applicazione di un programma di apprendimento automatico che è in grado di migliorare le prestazioni umane quantificando statisticamente in modo preciso la presenza dei marcatori e confermandone l'eventuale validità. Lo scopo è quello di dare indicazioni attendibili di attribuzione stilistica. Sybrand van der Werf è uno studioso di intelligenza artificiale, mentre Petra Hendriks è una linguista. Il loro contributo parte dalle teorie di Lerdahl e Jackendoff sulla segmentazione in musica e in particolare dalle "regole di preferenza" che verrebbero messe in atto dagli ascoltatori quando la segmentazione non è univocamente percepibile. La teoria linguistica dell' "ottimalità" permette, secondo il punto di vista degli autori dell'articolo, di sostituire il principio della preferenza

con quello di una scelta approfondita e consapevole, cioè con la comparazione delle diverse possibilità e con l'attribuzione di valori mirati a ciascuna di esse. Un programma informatico, di cui si offrono i primi risultati, è in grado di prendere, in questi casi, decisioni esplicite.

Lo scritto seguente sul "polimetro monofonico" entra in problemi analitici, ma anche in problemi di esecuzione: è frutto della collaborazione fra Jonathan Berger, compositore e teorico della musica, e Talya Berger, clavicembalista ed esperta di prassi esecutiva. Prende in esame casi di ambiguità metrica in composizioni melodiche, ossia frammenti di musica che potrebbero essere interpretati (e spesso vengono di fatto eseguiti) secondo metriche intrinsecamente contraddittorie, a causa di accenti "fenomenici" che sono suggeriti dalla struttura melodica e che smentiscono gli accenti metrici inizialmente indicati in partitura. Qui le competenze di teoria si associano utilmente con le competenze esecutive e con l'esperienza diretta dell'insegnamento.

Richard Parncutt è uno psicologo della musica, Sean Ferguson è un compositore e il loro articolo è dedicato a problemi di composizione. È il frutto di una lunga collaborazione operativa che ha prodotto un brano di musica recentemente eseguito con successo a Parigi. Il problema di fondo che i due autori hanno affrontato è quello del rapporto fra strutture calcolate e strutture percepibili nella musica d'avanguardia. Secondo la prospettiva qui adottata, anche la percepibilità può essere calcolata, e può offrire al compositore una serie ben congegnata di materiali compositivi che egli volta a volta può scegliere in base alle sue preferenze estetiche. La collaborazione fra un compositore e una studiosa di educazione musicale è alla base del contributo di Benzi e Addessi, anch'esso di carattere operativo: il loro scritto illustra e commenta un'esperienza compositiva degli studenti in una classe di scuola media. L'incrocio fra sapere scientifico e composizione, dunque, si dimostra utile ogni qual volta le due discipline trovino un equilibrio reciproco, cioè quando la presenza dell'una si dimostri capace di influenzare positivamente i procedimenti dell'altra, e viceversa.

Giorgio Sanguinetti, autore dell'ultimo saggio, non era fra i partecipanti al convegno CIM. Abbiamo inserito il suo scritto a conclusione del numero perché ci è sembrato che anch'esso fosse frutto di interdisciplina, o perlomeno di due tipi d'esperienza che non sempre nella cultura di oggi si fecondano a vicenda: da un lato una conoscenza delle strutture del linguaggio armonico-tonale che fa parte, o dovrebbe far parte, del patrimonio di acquisizioni teoriche di ogni esecutore o compositore, d'altro lato, un complesso di informazioni che è frutto di musicologia storica e che aiuta a dar senso più preciso alle nozioni teoriche collocandole nel loro contesto culturale d'origine.

Dagli esempi che vengono proposti in questo numero della rivista scaturisce dunque un problema che in questa sede di prefazione non c'è tempo di sviluppare compiutamente, ma che a mio parere sta al fondo di tutti questi articoli e merita

un'attenzione che forse potrà esser portata alla luce in un prossimo futuro: la nostra è una rivista di analisi musicale, ma l'analisi, come ben sappiamo, non può essere mai disgiunta dalla teoria che la fa nascere e che implicitamente l'alimenta e l'orienta. Ora ci si può chiedere: che cosa si può intendere oggi per teoria? Qualche decennio fa, o anche solo qualche anno, fa si poteva ancora pensare a presupposti teorici unificanti: l'esperienza ormai quasi centenaria dello schenkerismo andava in questa direzione; ma ad essa si sono a poco a poco affiancate o aggiunte altre impostazioni teoriche, anch'esse tendenzialmente centripete nel momento in cui venivano formulate e anch'esse sempre meno capaci di ambizioni assolutistiche: ad esempio quelle nate in epoca di strutturalismo, o quelle supportate da presupposti semiotici, o più recentemente da presupposti cognitivi. Dunque alla domanda su che cosa si possa intendere oggi per "teoria" e implicitamente per "analisi", diventa sempre più difficile rispondere. Forse si può pensare che comincino a diventare opportune risposte al plurale piuttosto che al singolare. Ma di questo discutere con maggiore competenza Richard Parncutt nello scritto che segue, che, per sua gentile concessione, è stato tradotto, con qualche adattamento, dal volume degli atti di Graz.

Richard Parncutt

Breve storia della musicologia multi- e inter-disciplinare

La musicologia è sempre stato uno studio multidisciplinare, e interdisciplinare. Per gli antichi greci la musica non era solo un'arte, ma era anche materiale per la ricerca scientifica e filosofica: coinvolgeva teorie e rapporti numerici, intervalli musicali e consonanze, tetracordi e scale, emozioni e moralità, e perfino una teoria sulla fondazione cosmica della musica (l'armonia delle sfere). Tuttavia, nonostante questa precoce ricchezza di discorsi teorici, la musicologia non fu mai riconosciuta, sino alla metà del XIX secolo, come campo di conoscenza e di ricerca autonomo.¹

Adler, nel 1885,² divise lo studio della musica in due sotto-discipline: musicologia storica e sistematica. In seguito al crescente interesse verso la musica non occidentale, Haydon, nel 1941,³ separò l'etnomusicologia dalla sistematica, per creare la nota tripartizione odierna fra musicologia storica, etnologica e sistematica. Gli sviluppi degli ultimi decenni tendono a erodere questo modello tripartito. La musicologia sistematica comprende diverse sotto-discipline, indipendenti ed essenzialmente non collegate fra loro: si possono citare ad esempio le teorie diffuse ne-

¹ *New Grove* (2001), voce "Musicology".

² G. Adler, "Umfang, Methode und Ziel der Musikwissenschaft", *Vierteljahrschrift für Musikwissenschaft*, 1 (1885), pp. 5-20.

³ G. Haydon, *Introduction to Musicology*, Prentice Hall, New York 1941.

gli Stati Uniti dal *Journal of Music Theory* o da *Music Theory Spectrum*; si può citare la psicologia della musica, il cui *revival* internazionale negli anni Settanta e Ottanta è stato provocato dall'emergere delle scienze cognitive nel decennio precedente; o ancora l'acustica musicale, che ha mantenuto una identità molto autonoma per tutto il ventesimo secolo. Nello stesso tempo, altri campi della ricerca musicologica, come l'educazione musicale, sono diventati importanti quanto i tre tradizionali, e una serie di campi interdisciplinari meno estesi, dentro e fuori la musicologia, hanno affermato una loro identità indipendente: uno per tutti, la ricerca sul jazz. Forse ciò che ha definitivamente sfaldato la tripartizione della musicologia è stata la comparsa della *new musicology* negli anni Novanta, con la sua focalizzazione su cultura, genere, e soggettività, e con i suoi vari legami con tutte e tre le "vecchie" musicologie.⁴

Attualmente ha poco senso mettere insieme le ricerche che si svolgono in aree così diverse come teoria/analisi, psicologia, acustica, psicoacustica, sociologia, estetica, filosofia, fisiologia, scienze informatiche, matematica, statistica, linguistica, *popular music*, jazz, *media*, tecnologia, e le diverse aree correlate, chiamandole semplicemente "musicologia sistematica". Non sembra opportuno per le seguenti ragioni:

- La parola "sistematica" è ambigua in questo contesto, perché queste varie (sotto-) discipline non sono più "sistematiche" (nel significato comune del termine) di quanto lo siano la storia della musica o l'etnomusicologia; e d'altra parte un approccio sistematico è, o dovrebbe essere, caratteristico di tutte le discipline accademiche.
- La lunga lista suggerisce che la "musicologia sistematica" è diventata un deposito per tutto ciò che non rientra bene nei confini della musicologia storica e dell'etnomusicologia.
- Le pareti di questo contenitore scomodamente grande tendono a isolare gli storici della musica e gli etnomusicologi da scienze empiriche della musica come l'acustica, la psicologia e la sociologia. Il "Congresso Interdisciplinare di Musicologia" (CIM 04) che si è tenuto a Graz lo scorso anno e di cui qui si pubblicano alcuni contributi, aveva tra i suoi scopi quello di eliminare barriere artificiali di questo tipo, e di spronare tutti gli studiosi di musica a impegnarsi in *tutte* le discipline che potrebbero essere pertinenti alla loro ricerca.
- Le sotto-discipline della "musicologia sistematica" sono più diversificate, e meno chiaramente collegate tra loro, rispetto alle sotto-discipline della musicologia storica e dell'etnomusicologia.

⁴ [N.d.c.] : il *Bollettino del GATM*, antenato della presente rivista, ha pubblicato nel numero V/2 del 1998 un articolo di aggiornamento su questo tema (pp. 7-14).

- Esiste un notevole disaccordo, tra i musicologi, sistematici e non sistematici, sull' esatta definizione di musicologia "sistematica". Quali sotto-discipline appartengono ad essa, e quali no? Dov'è il confine della disciplina, cioè, a che punto smette di essere "musicologia"? Tali discussioni tendono ad attardarsi sterilmente intorno al problema e a distogliere l'attenzione dai contenuti; io credo invece che, anziché parlare di programmi, sia più produttivo andare avanti nella loro realizzazione.

Per queste ragioni CIM 04 ha tentato, per quanto possibile, di evitare la categoria "musicologia sistematica"; di evitare i concetti gerarchici di "sotto", "sorella", "madre" riferiti alle discipline della musicologia, e i conseguenti giudizi di valore. Sebbene questi termini e questi contesti disciplinari possano ancora essere utilmente usati, è importante essere consapevoli della loro debolezza.

Gli esempi e le argomentazioni portate conducono a pensare, a ragion veduta, che la musicologia è di per se stessa multi- e inter-disciplinare. Nicholas Cook, ben noto studioso dell'Università di Southampton, mette in evidenza questo concetto in un messaggio elettronico che ha inviato al CIM04:

...Non ho mai visto la musicologia/teoria della musica come una disciplina unica. I dipartimenti di storia sono costituiti da diversi tipi di storici, ma i dipartimenti di musica sono costituiti da storici, antropologi, teorici di *popular culture*, specialisti in estetica e psicologi (oltre, naturalmente, a compositori e a esecutori). È appunto ciò che ognuno fa per occuparsi di musica. In altre parole un dipartimento di musica non rappresenta una disciplina, piuttosto è un centro di ricerca interdisciplinare (o almeno multidisciplinare). Per metterla in altri termini, la musicologia è di per sé multidisciplinare!

La struttura interna della musicologia è in costante stato di flusso, almeno quanto molte altre discipline accademiche:

- Sarebbe meglio considerare l'interdisciplinarietà come una condizione temporanea. Nel momento in cui una nuova combinazione interdisciplinare diventa norma, è lecito parlare di una nuova disciplina, e smettere di considerare la ricerca come interdisciplinare. La semiotica, per esempio, potrebbe essere considerata come la combinazione tra teoria musicale e studi culturali. Alla sua nascita essa era chiaramente interdisciplinare, ma adesso sarebbe meglio considerarla come una sotto-disciplina riconosciuta della musicologia. La costituzione di una nuova disciplina apre nuove relazioni tra la disciplina nuova e le sue vecchie "sorelle" (per esempio tra la semiotica e la psicologia). La trasformazione di una combinazione interdisciplinare in una nuova disciplina è sempre un processo graduale e perciò il momento esatto del passaggio è sempre discutibile. Questa è la ragione per la quale CIM 04 non sosteneva combinazioni interdisciplinari specifiche, ma sosteneva il processo stesso dell'interdisciplinarietà.

- Cento anni fa la musicologia storica rappresentava il più grande ramo della musicologia, come si vede dal paragone tra il numero di buone pubblicazioni storiche e quello di buone pubblicazioni sistematiche. Negli ultimi decenni la situazione, perlomeno nei paesi di lingua anglosassone, è cambiata: sebbene la musicologia storica stia prosperando più che mai, la produttività generale è ora più ampiamente rappresentata dalla “musicologia sistematica”, se con questa intendiamo teoria/analisi, psicologia, acustica, psicoacustica, sociologia, estetica, filosofia, fisiologia, scienze informatiche, matematica, *popular music*, jazz, *media*, e tecnologia, e soprattutto se la ricerca recente nell’ambito degli studi culturali e in quelli di genere (*new musicology*) venga considerata come un’area nuova, non facilmente collocabile nell’ambito della musicologia storica, sistematica o etnica. Mentre questa affermazione è persino ovvia, sarebbe invece interessante confrontare le dimensioni relative delle varie, più o meno chiaramente definite, aree di ricerca presenti nella musicologia odierna. Si potrebbe per esempio raccogliere un ampio data-base di abstracts contenenti la parola “musica” e tentarne una classificazione distribuendoli nelle diverse aree della musicologia. Come esempio di crescita della musicologia sistematica negli ultimi decenni possiamo prendere in considerazione il caso della psicologia della musica. Le principali riviste accademiche internazionali specializzate in quest’area sono notevolmente più giovani rispetto alle analoghe riviste di musicologia storica, e si dotano più spesso di severe procedure di *peer review* (cosa che ha vantaggi e svantaggi noti). La crescita della “musicologia sistematica” moderna e internazionale non comporta che essa sia diventata più “importante” o “centrale” rispetto alla musicologia storica (qualunque cosa ciò significhi), ma piuttosto ribadisce il concetto che il modello tripartito della musicologia non sia più valido, appropriato, o utile come fu in passato. Né d’altra parte è corretto sostenere che la musicologia sistematica abbia superato quella storica in tutti i paesi. Sembra che non sia avvenuto in Germania per valide ragioni: la storia è ben più importante nella cultura tedesca che in quella, per esempio, americana. Oltre tutto il predominio della musicologia storica in Germania è assicurato da una struttura gerarchica nella quale i musicologi di questo ramo riescono a detenere più potere politico degli etnomusicologi e dei musicologi “sistematici”. CIM 04 aveva anche il compito di misurarsi con queste strutture e tradizioni e di chiedersi se e in che misura esse creino una buona scuola. CIM 04 volva anche gettar luce sulle relazioni di potere all’interno della musicologia, che non sono sempre così chiare come potrebbero apparire a un primo sguardo: le facoltà scientifiche hanno resistito molto meglio ai recenti tagli di fondi rispetto a quelle umanistiche e hanno favorito gli scienziati e perciò, direttamente o indirettamente, anche i “musicologi sistematici”. Una buona soluzione sembrerebbe quella di trasformare i dipartimenti di musicologia (come quelli che esistono nell’Europa centrale) in facoltà, accademie o università, di musica, arte o studi culturali, come avviene

di norma in altri paesi del mondo. Ma questo semplicemente ristrutturerebbe gli attuali rapporti di potere. La musicologia sarebbe sempre sottoposta alle necessità di altri gruppi (poniamo per esempio a quelle degli esecutori) che influirebbero sulla sua organizzazione interna: un'accademia musicale è certamente più interessata di una facoltà umanistica a ricerche sulla psicologia dell'esecuzione.

Il costante mutamento delle relazioni tra discipline musicologicamente rilevanti (e delle loro varianti internazionali) deve essere monitorato e adeguatamente sensibilizzato. E questo era uno degli scopi che animavano il CIM 04. Un altro era quello di incoraggiare il dibattito su argomenti insidiosi o ancora tabù (reali o potenziali) come quelli menzionati nelle righe precedenti. Se questo dibattito non viene attivamente promosso, il pericolo è che tenda a sparire: nessuno studioso ambizioso e creativo vuole guadagnarsi la reputazione del disturbatore, col rischio di incorrere in misteriosi ostacoli per la sua carriera, come il rifiuto di buoni articoli o di buone richieste di lavoro. Sebbene alcuni musicologi possano sentirsi ingiustamente attaccati da osservazioni e commenti come quelli contenuti nelle pagine precedenti, io sostengo che si tratta di reazioni inevitabili in una disciplina dinamica come la nostra, nella quale gli studiosi stanno costantemente ampliando i confini, esplorando nuovi territori e mettendo in discussione vecchi presupposti. È nell'interesse a lungo termine di ogni disciplina, che argomenti insidiosi come questi vengano discussi apertamente in un'atmosfera di rispetto reciproco. Lo scopo primario della discussione dovrebbe essere una ricostruzione il più possibile oggettiva dei fatti: bisognerebbe arrivare a una descrizione della situazione che tenesse conto dei diversi punti di vista di chiunque vi sia coinvolto, e che aiutasse a vedere la situazione da diverse prospettive. Se si raggiungesse un accordo ragionevole le sue conclusioni potrebbero essere accuratamente esaminate e convertite in condotte concrete, purché fossero sufficientemente realistiche da poter essere messe in pratica. Le conseguenze che tali condotte avrebbero sulla soluzione dei problemi inizialmente posti dovrebbero essere ben controllate da un continuo monitoraggio. Conferenze interdisciplinari come CIM 04 e le successive che si svolgeranno a Montréal (CIM 05) e fra due anni a Tallin (CIM 07), che si prefiggono non solo di attraversare l'intero campo musicologico, ma anche di promuovere la comunicazione tra le sue sotto-discipline, sono un foro appropriato per un'auto-critica globale e costruttiva sulla situazione generale del nostro campo di studio.

PARAMETRI MUSICALI E IMMAGINI CINETICHE¹

Tra le idee che mettono in relazione la musica con i campi non uditivi, quella secondo cui la musica instaura delle analogie con il movimento fisico è forse la più antica ed autorevole [Cohen 2001]. Analogie che derivano dalla sfera del movimento fisico permeano il linguaggio musicale. Si parla infatti di figure ascendenti e discendenti, di movimento per gradi e per salti, oppure di movimento da o verso eventi più stabili. L'esperienza della musica come movimento è stata inoltre considerata pertinente alla comprensione musicale [Scruton 1997], ma anche valutata come un anello importante tra musica ed emozioni da studiosi di estetica [Hanslick 1986; Kivy 1980], semiotica [Lidov 1999], e da teorici della musica [Kurth 1991; Spitzer 2004; Zbikowsky 2002].

Secondo alcuni modelli, le associazioni spazio-cinetiche del suono hanno probabilmente un'origine biologica e rispondono ad esigenze primarie di orientamento. Sulla scorta di Angell [1906], Kubovy e Van Valkenburg [2001] propongono un sistema uditivo del "dove" funzionale all'orientamento visivo, che è in grado di spiegare almeno in parte le interazioni tra le modalità uditive e quelle visivo-cinetiche. «La localizzazione uditiva avviene nel campo spaziale di vista-tatto-movimento [...]. La maggior parte delle persone sembra localizzare il suono nella forma di un'immagine visiva oppure in quella di piccoli movimenti semiriflessi della testa e degli occhi» [Angell 1906, 154-155, cit. in Kubovy-Van Valkenburg 2001, 100]. Il suono metterebbe quindi in azione quasi inevitabilmente delle immagini visivo-cinetiche. Il rapporto che intercorre tra l'elaborazione dei segnali visivo-cinetiche e quelli uditivi è particolarmente evidente nel campo ritmico, come ci suggeriscono alcune teorie sul *tracking* temporale proposte ad esempio da Todd [Todd et al. 2002]. Tali teorie sulla percezione intersensoriale vengono suffragate da diverse risultanze neurologiche, secondo cui particolari zone subcorticali (quali il *colliculus* superiore) combinano le informazioni visive, uditive e somatico-sensorie in una rappresentazione spaziale non legata a una modalità sensoriale specifica

¹ Titolo originale: *How music moves: Musical parameters and listeners's images of motion*, in R. Parncutt, A. Kessler, F. Zimmer (eds.), *Conference on Interdisciplinary Musicology (CIMo4). Abstracts*, Graz 2004, p. 70. Zohar Eitan è docente all'Università di Tel Aviv, Roni Granot insegna alla Hebrew University di Gerusalemme.

[Spence-Driver 1997; Stein-Wallace-Meredith 1995]. Ulteriori conferme del rapporto tra suono ed immagini visivo-cinetiche ci sono fornite dalle indagini sull'attivazione di regioni del cervello di solito associate all'elaborazione spazio-visiva durante lo svolgimento di attività musicali [Nakamura et al. 1999; Penhune-Zatorre-Evans 1998; Platel, et al. 1997; Zatorre-Evans-Meyer 1994].

Associazioni di parametri specifici

Dal punto di vista dell'ascoltatore, l'idea dell'analogia cinetico-musicale implica che ai cambiamenti di specifici parametri musicali (come l'altezza, l'intensità, o l'agogica) sono associati corrispondenti cambiamenti di specifiche dimensioni del movimento (come la verticalità, la distanza, o la velocità). Molte di queste analogie sono facilmente intuibili. Le caratteristiche temporali, il "tempo" o la distanza fra attacchi di note contigue, sono associate alla velocità o all'accelerazione del movimento fisico: varie indagini empiriche suggeriscono infatti che questa corrispondenza tra espressione temporale e pattern del movimento corporeo incidono notevolmente sulla percezione e sulla risposta estetica dell'ascoltatore [Repp 1998; Juslin-Friberg-Bresin 2002]. La frequente associazione, innata o appresa che sia, tra altezze dei suoni e verticalità nello spazio sembra influenzare entrambe le percezioni visiva e uditiva [Melara-O'Brien 1990; Wagner et al. 1981]. L'altezza è associata inoltre alla distanza (come nell'effetto Doppler), mentre il volume sonoro viene correlato alla distanza, ma anche al livello di energia propulsiva del movimento.

Mappe basate sull'intensificazione

Tra le associazioni di parametri specifici, i gesti musicali possono essere messi in relazione ai gesti motori con delle curve isomorfe di intensificazione. L'incremento dell'altezza, così come un crescendo o un accelerando, viene comunemente considerato un'intensificazione (almeno da parte dei musicisti); analogamente, in contesti extramusicali, in particolare nel campo del movimento corporeo, l'aumento di velocità o la salita corrispondono ad un incremento di energia.

Indizi convergenti da varie discipline inducono a pensare che simili livelli o curve di intensità possano di fatto correlare sfere concettuali e percettive diverse. La conferma empirica di una percezione multisensoriale dell'intensità ci viene data anche da esperimenti che utilizzano diversi paradigmi di ricerca, tra cui, per una menzione rapida, la corrispondenza interdimensionale [Stevens 1975] e l'interferenza interdimensionale [Marks 2000]. Avvalorano ulteriormente le analogie di intensità inter- e intra- modali gli studi inerenti la comunicazione tra adulto e bambino [Papousek 1996], che evidenziano come bambini e genitori spesso co-

munichino attraverso l'imitazione reciproca di profili intermodali di intensità, che coinvolgono dimensioni uditive (variazioni d'altezza o dinamica), e dimensioni tattili e motorie.

Altrettanto rilevanti per il nostro saggio sono state quelle indagini i cui risultati suggeriscono che i cambiamenti di intensità in un determinato parametro uditivo possano creare l'illusione di un corrispondente cambiamento in un altro parametro. Tali relazioni intra-modalità possono produrre incroci di associazioni cinetiche da un parametro musicale (ad es. altezza e verticalità) a un altro (ad es. dinamica). L'interferenza fra aspetti interni alla modalità uditiva è stata trovata per vari parametri: per dinamica e altezza [Neuhoff-McBeath 1996; Neuhoff-McBeath-Wanzie 1999]; per accenti d'altezza e dinamica [Tekman 1997]; per accenti dinamici e durata [*ibid.*], per altezza e tempo [Collier-Hubbard 2001].

Persistente lungo tutto il Novecento è stata la nozione di una "curva" d'intensità capace di descrivere visivamente la progressione dinamica di un frammento musicale o di una intera composizione, determinata dal moto alterno delle sue diverse dimensioni: questa idea è stata suggerita da numerosi teorici, in particolare da Kurth [1991], e più recentemente Berry [1976], Meyer [1989], e Rink [1999]. Diverse correlazioni tra profili di intensità musicale e movimento fisico sono state proposte da musicologi del primo Novecento come Truslit, Becking e Sievers [Shove-Repp 1995], da studiosi del movimento [Jacques Dalcroze 1967], oltre che da teorici e registi di cinema come Ejzenštein [Cook 1998].

Se commentare l'estesa bibliografia fin qui citata esula dagli obiettivi di questo saggio, è tuttavia doveroso menzionare alcuni recenti modelli empirici dei profili di intensità relativi alla musica. Todd [1999] ha proposto un modello che mette in relazione i profili di intensità musicale con la percezione del movimento. Egli ipotizza che due meccanismi sensoriali, il vestibolare e l'audio-visivo-motorio, correlino le informazioni cinetiche con gli stimoli uditivi. Questa traslazione, che si applica a due tipi di movimento – gestuale, il movimento espressivo continuo, e locomotorio, associato al tempo nella musica metrica – è resa possibile dalla mediazione di un "profilo di intensità integrato" prodotto dai vari parametri psicoacustici (tempo, dinamica, articolazione, timbro e vibrato), che agiscono all'interno di un brano o di una sua parte.

A questa relazione tra le curve di intensità e i gesti motori allude inoltre la definizione proposta da Manfred Clynes di *essentic form*, ovvero di icone archetipiche delle emozioni umane fondamentali [Clynes-Nettheim 1982]. Questi profili possono essere rappresentati acusticamente, mediante altezza e volume sonoro, ma anche mediante altre modalità sensoriali come tatto, movimento e curvatura visiva. Clynes dimostra che le emozioni associate a queste icone archetipiche sono correttamente identificate (anche in culture diverse) se i loro profili vengono presentati attraverso il suono, ma anche se vengono presentati attraverso la vista o la pressione tattile. Al di là della sua teoria dei *sentics* (peraltro non condivisa universal-

mente), i risultati di Clynes mostrano dunque la capacità di mettere in relazione profili di intensità in situazioni inter-modalità.

L'interrelazione trasversale fra movimento, emozione e parametri musicali è largamente esemplificata da recenti studi che dimostrano come la "tensione musicale", misurata dal *Continuous Response Dial Interface* [Fredrickson 1997; Krumhansl 1996; Madsen-Fredrickson 1993; Nielsen 1983] sia correlata alla tensione trasmessa dal movimento corporeo. Krumhansl e Schenck [1997] e Frego [1996] hanno dimostrato che gli ascoltatori di un brano musicale e gli spettatori di una coreografia composta per quello stesso brano, sono concordi nella valutazione delle tensioni senza che gli ascoltatori abbiano visto la danza o gli spettatori abbiano ascoltato la musica. Anche questi risultati avvalorano la teoria secondo cui le fluttuazioni di tensione associate a parametri motori sono correlate a quelle associate a parametri musicali.

Ipotesi

L'obiettivo del presente contributo consiste nell'approfondire l'ipotesi secondo cui i parametri musicali sono associati ai parametri spazio-cinetici. Valuteremo se, e in che misura, certi cambiamenti dei parametri musicali evocano mutamenti corrispondenti nell'immaginario spazio-cinetico degli ascoltatori. Vengono qui riportati i risultati del primo di una serie di esperimenti che indagano tale ipotesi, e ne vengono discusse le implicazioni rispetto alla teoria e all'analisi musicale.

Associazioni di parametri specifici

Si può ipotizzare, come già s'è detto, che i partecipanti assoceranno:

- i cambiamenti di durata delle note (l'intervallo fra due inizi di nota consecutivi) con quelli della "velocità";
- i cambiamenti d'altezza con quelli della verticalità spaziale;
- i cambiamenti d'altezza con quelli della distanza (direzione verso l'alto = avvicinamento; direzione verso il basso = allontanamento, come nell'effetto Doppler)
- i cambiamenti della dinamica con quelli della distanza;
- i cambiamenti della dinamica con quelli dell'"energia".

Scambi d'intensità

Musica e movimento, si diceva, possono essere messi in relazione direttamente o indirettamente da corrispondenze reciproche di intensità. Direttamente nel caso in cui l'analogia dei profili di intensità incide sulle associazioni tra musica e movimento: vale a dire quando processi musicali, percepiti come intensificazione, sono correlati a movimenti intensificati (incremento dell'energia), o quando processi di distensione musicale sono correlati a distensione motoria (decremento dell'energia). Indirettamente, invece, quando si associa il profilo di intensità di un parametro con quello di un altro (ad esempio, un diminuendo e un salto discendente), e l'associazione cinetica avviene con una delle due dimensioni (ad esempio, il diminuendo viene percepito come "caduta").

Tali relazioni suggeriscono le seguenti ipotesi:

1. Correlazione dei vettori di intensità nella musica e nel movimento. Negli stimoli musicali, l'intensificazione evoca immagini di intensificazione cinetica, mentre la distensione musicale si associa a distensione motoria.
2. Correlazione uno-molti. Ogni parametro musicale può essere associato a diverse caratteristiche motorie che possiedano analoghi profili di intensità.
3. Simmetria dello spazio associativo. Processi musicali diametralmente opposti $\langle m, -m \rangle$ richiamano processi cinetici diametralmente opposti $\langle c, -c \rangle$ (in astrazione provvisoria dal loro contesto). In termini sperimentali, ciò significa che un ascoltatore che associa uno stimolo musicale m (ad es. un crescendo) ad una qualità cinetica c (ad es. una salita nello spazio), associa lo stimolo opposto $-m$ (un diminuendo) alla corrispondente qualità cinetica inversa $-c$ (una discesa).

Metodo

Soggetti: 77 studenti universitari, 32 uomini e 45 donne (età media = 24.9), di cui 37 con almeno sette anni studi musicali ("musicisti")

Compito: ai soggetti veniva inizialmente chiesto di immaginare a propria scelta il personaggio di un cartone animato. Seguiva quindi l'ascolto di brevi figure melodiche, per ciascuna delle quali essi dovevano immaginare i movimenti del loro personaggio in una sequenza filmica, dove la melodia serviva da "traccia sonora". Per ciascuna figura melodica i soggetti dovevano specificare il movimento immaginato per il loro personaggio, in base a vari parametri:

1. tipologia del movimento (camminare, correre, saltare, scivolare)
2. direzione verticale (ascendente, discendente, piana)
3. cambiamento della distanza (virtuale) dallo spettatore: avvicinamento, allontanamento, o stasi

DINAMICA

1 2

ppp *ffff* *ffff* *ppp*

DIREZIONE MELODICA

3 4

mf *mf*

5 DIREZIONE MELODICA (PROGRESSIONE)

6

INTERVALLI (ascendenti)

7 8

INTERVALLI (discendenti)

9 10

DISTANZA FRA GLI ATTACCHI

11 12

RITMO MOTIVICO



ARTICOLAZIONE



Fig. 1. Stimoli musicali usati nell'esperimento

4. direzione sull'asse orizzontale: rispetto allo spettatore, movimento verso destra, sinistra, o nessuno dei due casi
5. cambiamento dell'andatura del personaggio
6. se una forza esterna (forza di gravità esclusa) interferisce con il movimento del personaggio
7. se tale forza favorisce, si oppone o annulla il personaggio
8. il livello di "energia" che il personaggio impiega per ciascun movimento (in una scala da 1 a 7).

I soggetti ascoltavano gli stimoli in gruppi di 5-8 persone, in una sola sessione della durata di 45 minuti. A ciascun gruppo gli stimoli sono stati presentati in una successione casuale sempre diversa.

Materiale per l'esperimento: Gli stimoli musicali erano strutturati come coppie di brevi figure melodiche, e rappresentavano l'uno l'"incremento", l'altro il "decremento" di un parametro musicale specifico (ad esempio, crescendo *versus* diminuendo, accelerando *versus* ritardando). Gli altri parametri restavano invece immutati in ciascuna coppia. I parametri studiati nell'esperimento sono stati: dinamica, direzione della melodia, natura degli intervalli, durate (intervallo fra due inizi di nota consecutivi), ritmo motivico (progressiva estensione o riduzione della durata dei motivi melodici), articolazione. Per ridurre gli effetti delle implicazioni tonali, tutti gli stimoli erano tonalmente ambigui. Gli stimoli sono stati creati con il software Sibelius (versione 1.2), adottando il suono del pianoforte previsto dal programma; sono state utilizzate due tracce identiche per inciderli su un CD audio ed infine presentarli ai soggetti tramite altoparlanti; la Fig. 1 riporta gli stimoli impiegati.

Metodo statistico: Per i parametri in cui è prevista una risposta multipla, le risposte opposte sono state codificate rispettivamente con (-1) e (1), con (0) quelle neutre (ad es. nel parametro 2 della verticalità, "ascendente" corrisponde a +1, "discendente" a -1, "piana" a 0). Il parametro 8 è stato analizzato come variabile continua. La maggior parte delle analisi statistiche è basata sulle differenze tra le risposte date ai motivi musicali a coppia che rappresentano intensificazione e distensione (come crescendo e diminuendo nel primo esempio). I confronti abbinati sono stati realizzati mediante il test Wilcoxon sulle differenze codificate nelle risposte ai due elementi di ciascuna coppia. Il test Mann-Whitney ha dimostrato se e in che misura fossero significative le differenze tra musicisti e non-musicisti.

Per le domande con risposte opposte, sono stati utilizzati test "chi quadrato" per ciascun parametro, al fine di verificare l'ipotesi secondo cui risposte non neutre potessero favorire una delle due direzioni (ad es. il movimento verso destra o sinistra). In ciascuna coppia di motivi, inoltre, è stato usato il *sign* test per valutare se tali tendenze erano preponderanti nel motivo di intensificazione o in quello di

distensione. Infine abbiamo impiegato la cosiddetta *false discovery rate procedure* [Benjamini-Hochberg 1995] per dar conto dei test multipli.

Risultati

I risultati sono riportati nelle due tabelle. Nella tabella 1 i parametri di movimento sono significativamente associati a ciascun parametro musicale.

I risultati più interessanti dell'esperimento, ovvero l'asimmetria degli spazi musicali immaginati, sono riportati invece nella tabella 2 e discussi nelle conclusioni finali.

Tab. 1.

Figure di movimento associate con parametri musicali

* indica $p < .05$; **: $p < .01$; ***: $p < .001$; ****: $p < .0001$. χ^2 : = chi quadrato;

W= Wilcoxon Signed Ranks Test; M = McNemar

PARAMETRO MUSICALE	CARATTERISTICA MUSICALE	QUALITÀ CINETICA ASSOCIATA	TEST E VALORI P	OSSERVAZIONI
DINAMICA	Crescendo	Avvicinamento	χ^2 : ****, W: ****	a. Come da confronto con il diminuendo.
		Accelerazione	χ^2 : ****, W: ****	
		Aumento energia ^a	W: **	
		Corsa	M: **	
	Diminuendo	Scendere	χ^2 : ****, W: ***	b. Come da confronto con il crescendo
		Allontanamento	χ^2 : ****, W: ****	
		Calo energia ^b	W: **	
		Cadere o scivolare ^b	M: **	
DIREZIONE MELODICA ^c	Ascendente	Salire	χ^2 : ***, W: ***	c. I test sulla direzione melodica combinano i risultati sui 4 motivi ascendenti e quelli sui 4 motivi discendenti. d. Come da confronto con la discesa
		Allontanamento	χ^2 : **, W: **	
		Accelerazione	χ^2 : ****, W: ***	
		Forza propulsiva	χ^2 : **	
		Aumento energia ^d	W: *	
		Correre, camminare ^d	M: ***	

	Discendente	Scendere Movimento verso sinistra Forza propulsiva Calo energia ^e Cadere o scivolare ^e	χ^2 : **** W: *** χ^2 : **** W: **** χ^2 : *** W ⁶ : * M : **** *	e. Come da confronto con la salita
AMPIEZZA INTERVALLI ^f	Aumento			
	Restringimento	Scendere Allontanamento	χ^2 : *** χ^2 : ** W: *	f. I test sugli intervalli combinano i risultati sui motivi ascendenti e discendenti.
DISTANZE FRA INIZI DI NOTA	Accelerazione (Decremento)	Scendere Accelerazione	χ^2 : ** χ^2 : **** W: ****	
	Decelerazione (Incremento)	Scendere Allontanamento Rallentare	χ^2 : ** χ^2 : * χ^2 : **** W: ****	
ARTICOLAZIONE	Verso il tenuto	Avvicinamento	χ^2 : * W: ****	
	Verso lo staccato	Allontanamento Movimento verso sinistra	χ^2 : *** W: **** χ^2 : ***	

Tab. 2.
Asimmetrie direzionali

PARAMETRO MUSICALE	PARAMETRI CINETICI	NATURA DELL'ASIMMETRIA	VALORI p
DINAMICA (crescendo/diminuendo)	Velocità	Solo i crescendo sono significativamente associati al cambio di velocità	**
	Direzione verticale	Solo i diminuendo sono significativamente associati alla direzione verticale	* ¹
DIREZIONE MELODIA (ascendente/discendente) ²	Direzione verticale	Melodia discendente più fortemente associata con direzione verticale che non la melodia discendente	****

	Direzione orizzontale	Solo la melodia discendente è significativamente associata alla direzione orizzontale.	****
	Velocità	Solo la melodia ascendente è significativamente associata ai cambi di velocità.	**
DIREZIONE MELODIA (in una progressione melodica in sequenza)	Distanza	Solo la melodia ascendente è significativamente associata ai cambi di distanza.	***
cambi distanza fra inizi di note	Direzione verticale	Accelerando e ritardando associati con la melodia discendente	****

1. Significativo solo marginalmente, in virtù della correzione del test multiplo (*False Discovery Rate procedure*).
2. Confronto dei risultati di tutti i 4 motivi ascendenti con i 4 motivi discendenti.

Conclusioni

I parametri musicali influiscono sulle immagini motorie in maniera incisiva e diversificata.

Tutti i parametri musicali studiati incidono in misura significativa sui parametri delle immagini motorie, e tutti i parametri dei movimenti immaginati erano influenzati dai parametri musicali.

Correlazioni tra parametri musicali e motori specifici.

Il presente esperimento conferma molte delle ipotesi relative a particolari rapporti tra musica e movimento. Gli aspetti del tempo (durate e ritmo motivico) sono fortemente legati alla velocità; analogamente aspetti del profilo delle altezze sono legati alla verticalità, aspetti dinamici alla distanza e all'energia. Al contrario di quanto ci si aspettava, il rapporto pseudo-Doppler tra altezze e distanza è risultato invertito: l'incremento delle altezze veniva associato all'aumento della distanza dall'osservatore, mentre il decremento delle altezze implicava diminuzione della distanza.

Il quadro generale che emerge da questo studio mostra tuttavia che lo spazio musicale immaginato è ben più complesso di quello risultante da analogie radicate: associazioni ben consolidate, come verticalità e profilo melodico, sono strutturate in modo intricato e asimmetrico (si veda oltre), mentre rapporti meno consolidati (quelli, ad esempio, fra dinamica e verticalità) dimostrano di essere altrettanto significativi.

La direzione dell'intensità spesso correla i parametri musicali e quelli motori.

In generale, l'intensificazione dei parametri musicali è ovviamente associata all'intensificazione del movimento, mentre la distensione musicale è associata alla distensione motoria o a uno stato di passività. Come previsto, le correlazioni di intensità sembrano generare associazioni molteplici in cui rapporti prevedibili tra musica e movimento "debordano" verso rapporti meno ovvi: l'incremento delle altezze, ad esempio, non è correlato solo alla salita nello spazio, ma anche all'aumento della velocità, nonostante non ci sia di fatto nessun cambiamento di durata negli stimoli musicali proposti. Oltre ad un movimento in avvicinamento, il crescendo suggerisce anche l'aumento della velocità, nonostante le durate siano anche qui isocrone. Il diminuendo, invece, è associato non solo al movimento di allontanamento dall'ascoltatore, ma anche alla discesa, pur in assenza di cambiamenti melodici negli stimoli musicali.

Alcune associazioni significative tra musica e movimento non possono tuttavia essere spiegate unicamente in termini di rapporti di intensificazione: l'altezza, ad esempio, tende ad essere correlata al movimento orizzontale (una melodia ascendente va a destra, una discendente a sinistra); mentre l'incremento delle altezze non si avvicina, bensì si allontana dall'ascoltatore. Anche la riduzione dell'ampiezza degli intervalli melodici è associata all'aumento della distanza; mentre l'accelerazione musicale (ovvero un aumento o intensificazione della densità temporale) è collegata a una discesa spaziale (con calo di tensione e di sforzo). Tali risultati evidenziano come gli ascoltatori non adottino necessariamente per tutti gli stimoli un'unica uniforme strategia di associazioni (come avviene ad esempio per l'intensificazione).

Il rapporto tra profilo melodico e lateralità, ad esempio, può essere in parte influenzato dall'associazione con la tastiera del pianoforte (un suggerimento peraltro scaturito dal fatto che la propensione a tale associazione è particolarmente accentuata tra i musicisti). Similmente, come ha sottolineato un anonimo *referee* della rivista, i risultati sulla distanza (in particolare modo per i musicisti) possono essere stati influenzati dal registro adottato negli esempi: l'aumento della distanza da un registro percepito come "centrale" può essere stato interpretato come un aumento della distanza dall'osservatore. Abbiamo intenzione di fare nuovi esperimenti per verificare questa interessante ipotesi, manipolando la variabile del registro.

L'influsso della competenza musicale.

Sono poche le differenze significative riscontrate tra musicisti e non musicisti. Anche quando esistono, in realtà esse non indicano tendenze opposte, ma piuttosto la tendenza, nei musicisti, a creare associazioni specifiche fra certi parametri musicali e certe risposte motorie.

Le analogie tra musica e movimento sono spesso asimmetriche nella direzione.

Il risultato forse più sorprendente di questa indagine consiste nella smentita della nostra ipotesi sulla simmetria spaziale. Gli spazi musicali immaginati si rivelano infatti asimmetrici per diversi aspetti, poiché ascoltatori che associano uno stimolo musicale ad una particolare qualità cinetica spesso non associano lo stimolo opposto alla qualità cinetica opposta. Vale a dire: i diminuendo scendono, ma i crescendo non salgono. Al contrario, i crescendo accelerano, ma i diminuendo non rallentano. Analogamente, quando la melodia sale, essa si muove più velocemente (e si allontana sempre più), ma nello scendere non rallenta, e tantomeno si avvicina.

Tuttavia, i salti discendenti si muovono fortemente verso sinistra, ma i salti ascendenti sono legati solo moderatamente ad un movimento verso destra. Persino la radicata associazione tra altezza e verticalità risulta fortemente asimmetrica: anche quando la direzione dell'altezza è per quasi tutti discendente, per molti (in particolare, per i non-musicisti) è scarsamente ascendente. In altre parole, le distensioni musicali (melodia discendente, diminuendo, ritardando) sono in generale fortemente associate alla discesa nello spazio, ma le intensificazioni musicali (crescendo, accelerando, persino la melodia ascendente) non sono necessariamente correlate all'ascesa nello spazio. Analogamente, se le intensificazioni musicali (melodia ascendente, crescendo, accelerando, progressioni...) sono solitamente collegate all'aumento della velocità, le distensioni musicali (melodia discendente, diminuendo...) non sono necessariamente correlate alla diminuzione della velocità.

Tali asimmetrie propongono un'immagine di spazio musicale e movimento ben lontana dai modelli razionalistici e perfettamente simmetrici dello spazio musicale, com'è, ad esempio, il modello di intensità globale proposto in precedenza in questo saggio. Lo spazio musicale, secondo i risultati della nostra indagine, non è composto da opposizioni binarie ma da differenze. "Direzioni" opposte in questo spazio non indicano contrasti simmetrici, una melodia ascendente non è l'opposto di una melodia discendente, così come un crescendo non è il contrario di un diminuendo: ciascuna situazione mette in rilievo associazioni spaziali e cinetiche diverse.

Allo stadio attuale dei nostri studi, è possibile proporre soltanto alcune ipotesi sull'origine di tali asimmetrie, ma due indicatori di orientamento complementari sembrano essere già promettenti. Anzitutto, per i risultati raggiunti appare rilevante l'idea della "marcatezza" semantica [Shapiro 1976; Hatten 1994]. Così nel contesto attuale la discesa in termini spaziali, ad esempio, sembra essere il termine "non marcato" della coppia ascesa-discesa, poiché è più di frequente associato alla maggior parte dei parametri musicali. Teorici come Schenker [1979] o, più di recente, Larson [1997], secondo cui la tendenza a "gravitare" verso il basso rappresenta una delle "forze" fondamentali nel modellare la melodia tonale, hanno infatti connesso il procedere discendente ad una sorta di tendenza naturale (non marcata).

Anche una forza “a favore” può essere non marcata rispetto a una forza “sfavorevole”; così l’allontanarsi dall’ascoltatore (percepito forse come un “movimento in avanti” dalla prospettiva di un personaggio immaginario) è “non marcato” rispetto all’avvicinarsi all’ascoltatore, o l’aumento di velocità è “non marcato” rispetto alla sua diminuzione. Per gli ascoltatori, potrebbe dunque essere più semplice e “spontaneo” (cioè non marcato) associare i parametri musicali ad una polarità nello spazio piuttosto che a un’altra.

Si osservi, inoltre, che rispetto agli effetti che i cambiamenti di intensità provocano sui movimenti corporei, l’ “abbassare” spesso conduce ad un ulteriore abbassamento (cadere, piegarsi, sedersi o sdraiarsi), ma un incremento dell’energia raramente ci fa volare: l’effetto più evidente interessa la velocità e la forza del movimento più che l’orientamento verticale. Di conseguenza, se stimoli musicali distensivi venivano perlopiù interpretati dagli ascoltatori come delle discese, stimoli di intensificazione venivano letti non come delle ascese, bensì come delle accelerazioni.

Implicazioni per la percezione musicale e uditiva.

I risultati della presente indagine si ripercuotono su quei modelli che cercano di spiegare le associazioni inter-modali e cinestetiche della musica, oltre che, più in generale, del suono. Infatti, questa ricerca valorizza sia le curve globali di intensità proposte da Clynes, espresse analogicamente in suono (con altezza e intensità), movimento, vista, tatto, sia la teoria di Todd sul profilo integrato di intensità, capace di mediare le associazioni cinestetiche in musica.

In particolare, le correlazioni “uno-molti” tra caratteristiche delle immagini cinetiche e parametri musicali, suggeriscono, a conferma delle idee di Clynes e Todd, che gli ascoltatori stabiliscono delle associazioni tra suono e movimento sia con la congiunzione di parametri specifici di entrambe le sfere (come ad es. altezze e verticalità), sia olisticamente, mediante una percezione complessiva del cambio di intensità nei due campi. Procedimenti comuni di elaborazione osservati nelle corteccia visiva e uditiva, come ad esempio l’idea suggerita da Todd e colleghi, di «campi ricettivi dinamici» [Todd et al. 2002], potrebbero spiegare a livello neuropsicologico i nostri risultati. Dalla molteplicità delle associazioni proposte, è tuttavia evidente che esse hanno origini diverse: alcuni casi (ad esempio l’associazione tra la melodia ascendente e il movimento laterale verso destra) più che mostrarsi come meccanismi radicati, hanno probabilmente un’origine specificamente culturale.

Implicazioni per la teoria musicale.

Alcuni dei risultati qui riportati (fra cui le asimmetrie direzionali ad ampio spettro) hanno notevoli implicazioni per la teoria musicale.

1. Studi statistici di diversi repertori musicali hanno dimostrato che numerosi parametri musicali sono distribuiti asimmetricamente. Mettere in relazione tali asimmetrie con le asimmetriche associazioni cinetiche qui riscontrate potrebbe suggerire alcune ipotesi interessanti. Abbiamo per esempio osservato che la melodia discendente è associata al movimento sull'asse verticale e laterale, più che la melodia ascendente. Quindi, per trasmettere più chiaramente il movimento, le salite devono essere presentate in modo più spiccato delle discese. Ciò potrebbe spiegare la maggiore frequenza di ampi intervalli melodici ascendenti, rispetto a quelli discendenti [Vos-Troost 1989]. Analogamente, le proporzioni degli archi melodici tipiche di numerosi repertori, in cui il culmine è posizionato circa alla fine dell'arco [Huron 1992; Eitan 1997], può servire a rinforzare il movimento ascendente, che di per sé è più debole.
2. Nella teoria musicale più recente, la metafora dello spazio musicale è applicata sia direttamente, come negli spazi neoriemanniani [Lewin 1987], lo spazio delle altezze di Lerdahl [2001], o gli spazi di profilo di Morris [1987], sia indirettamente, come nelle "scale parametriche" di Narmour [1990]. Applicare l'asimmetria direzionale, sulla base dei risultati qui forniti, agli spazi musicali o alle scale parametriche potrebbe conferire loro una maggiore potenzialità percettiva. I movimenti ascendenti e discendenti sul profilo melodico potrebbero perciò essere valutati diversamente, in modo tale da rispecchiare l'effetto più incisivo che la melodia discendente ha sul senso del movimento verticale e laterale dell'ascoltatore. Analogamente, potrebbero non essere simmetriche le implicazioni relative agli intervalli discendenti e ascendenti, così come formalizzate da Narmour [1990]: per quanto concerne la continuazione della melodia, un intervallo ascendente avrebbe infatti implicazioni diverse dal corrispettivo intervallo discendente [Eitan 1998].
I risultati della nostra indagine potrebbero suffragare e chiarire i modelli di spazi delle altezze cui si applica l'asimmetria direzionale. Le associazioni più strette tra melodia discendente e verticalità, ad esempio, possono essere collegate al "principio di gravità" di Larson [Larson 1997] o, implicitamente, alla predilezione di Schenker per le discese nelle linee di livello esterno [Schenker 1979].
3. L'antica idea che la musica rappresenti le emozioni attraverso l'analogia con movimenti corporei espressivi è stata di recente riportata in auge da studiosi di estetica e semiologia musicale [Barthes 1985; Hatten 1997; 2002; Kivy 1980; Lidov 1999]: ad indicare, cioè, che i "gesti" musicali costituiscono un importante aspetto della significazione musicale, grazie alla loro analogia con movimenti corporei significativi. L'analisi di queste analogie dovrebbe tener conto anche delle interrelazioni "uno-molti" e delle asimmetrie direzionali scaturite dalla nostra ricerca. Dal punto di vista del gesto, ad esempio, le strutture melodiche simmetricamente ascendenti e discendenti (come la scala cromatica

ascendente e discendente riportata nell'esempio 1/3-4) verrebbero lette e associate a gesti diversi e non in contrasto: la melodia discendente, cioè, evidenzerebbe il movimento verticale, mentre quella ascendente implicherebbe energia e ritmo melodico. Tenere conto, inoltre, dell'asimmetria direzionale dei gesti potrebbe permettere di dare una nuova lettura a certe figure melodiche concrete, come ad esempio i gesti di lamento condivisi da diverse culture [Tolbert 1990].

Nel porre domande semplici ed impiegando semplici stimoli musicali per verificarne le risposte, questa ricerca ha cominciato a dimostrare come le associazioni cognitive tra musica e movimento siano ben più complesse di quanto finora si è ritenuto. Nonostante alcuni assunti largamente condivisi su musica e movimento siano stati qui suffragati, in particolar modo l'ipotesi secondo cui gli ascoltatori associano tratti musicali e motori in maniera coerente, le interrelazioni cognitive tra musica e movimento risultano sorprendentemente complesse. I parametri musicali vengono associati contemporaneamente a diversi aspetti del movimento, e non solo agli aspetti tradizionalmente associati ad essi. Sembra dunque che lo spazio musicale venga dissociato in vari modi e di certo non è composto da scale parametriche e intervalli simmetrici chiaramente organizzati. L'aver scoperto tale complessità con l'uso di stimoli estremamente semplici ci induce a pensare che materiali musicali e contesti d'ascolto reali potrebbero plasmare una mappa musico-cinetica ancora più stimolante.

Ringraziamenti

Si ringraziano in particolar modo Yulia Gavrilov, Noa Ravid-Arazi e David Steinberg. Il presente saggio scaturisce dalle ricerche sovvenzionate dalla *Israel Science Foundation* (contributo n. 800/02-27.0).

BIBLIOGRAFIA

- ANGELL J. R. (1906), *Psychology: An introductory study of the structure and function of human conscious*, Holt, New York.
- BARTHES R. (1985), *The Responsibility of forms: Critical essays on music, art, and representation*, University of California Press, Berkeley, 299-312.
- BENJAMINI Y. - HOCHBERG Y. (1995), *Controlling the false discovery rate: A practical and powerful approach to multiple testing*, «Journal of the Royal Statistical Society», Series B, 57, 289-300.

- BERRY W. (1976), *Structural functions in music*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs NJ.
- CHOEN D. (2001), *The imperfect seeks its perfection: Harmonic progression, directed motion, and Aristotelian physics*, «Music Theory Spectrum», 23, 139–169.
- CLYNES M. – NETTHEIM E. (1982), *The living quality of music*, in M. Clynes (ed.), *Music, mind and brain: The neurobiology of music*, Plenum Press, New York.
- COLLIER W. G. – HUBBARD T. L. (2001), *Judgments of happiness, brightness, speed and tempo change in auditory stimuli varying in pitch and tempo*, «Psychomusicology», 17, 36–55.
- COOK N. (1998), *Analysing musical multimedia*, Clarendon Press, Oxford.
- EITAN Z. (1997), *Highpoints: A study of melodic peak*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- EITAN Z. (1998), *Melodic implication and pitch direction*, Paper presented to the 5th meeting of the Society for Music Perception and Cognition, MIT, Boston Mass.
- FREDRICKSON W. E. (1997), *Elementary, middle and high school student perceptions of tension in music*, «Journal of Research in Music education», 45, 626–638.
- FREGO R. J. D. (1996), *The effect of aural, visual, and aural/visual conditions on students' response to perceived artistic tension in music and dance*, Ph.D. Diss., Florida State University.
- HANSLICK E. (1986), *On the musically beautiful*, (G. Payzant ed.) Hackett, Indianapolis.
- HATTEN R. S. (1994), *Musical meaning in Beethoven: Markedness correlation, and interpretation*, Indiana University Press, Bloomington-Indianapolis.
- HATTEN R. (1997; 2002), *Musical gesture: On-line lectures*, Cyber Semiotic Institute, University of Toronto. <http://www.chase.utoronto.ca/epc/srb/cyber/hatout.html>.
- HURON D. (1992), *The ramp archetype and the maintenance of passive auditory attention*, «Music Perception», 10, 83–92.
- JACQUES DALCROZE E. (1967), *Rhythm, music, and education*, The Dalcroze Society, London.
- JUSLIN P. N. – FRIBERG A. – BRESIN R. (2002), *Toward a computational model of expression in performance: The GERM model*, «Musicae Scientiae», Special Issue 63–122.
- KIVY P. (1980), *The corded shell: Reflections on musical expression*, Princeton University Press, Princeton.
- KRUMHANS L. C. L. (1996), *A perceptual analysis of Mozart's piano sonata K. 282: Segmentation, tension, and musical ideas*, «Music Perception», 13, 401–432.
- KRUMHANS L. C. L. – SCHENCK D. L. (1997), *Can dance reflect the structural and expressive qualities of music? A perceptual experiment on Balanchine's choreography of Mozart's Divertimento No. 15*, «Musicae Scientiae», 1, 63–84.
- KUBOVY M. – VALKENBURG (2001), *Auditory and visual objects*, «Cognition», 80, 97–126.
- KURTH E. (1991), *Selected Writings*, (L.A. Rothfarb ed.), Cambridge University Press, Cambridge.
- LARSON S. (1997), *Musical forces and melodic patterns*, «Theory and Practice», 22–23, 55–71.
- LECHEVALIER B. – EUSTACHE F. (1997), *The structural components of music perception: A functional anatomical study*, «Brain», 120, 229–243.
- LERDHAL F. (2001), *Tonal pitch space*, Oxford University Press, New York.
- LEWIN D. (1987), *Generalized musical intervals and transformations*, Yale University Press, New Haven.
- LIDOV D. (1999), *Elements of semiotics*, St. Martin's Press, New York.
- MADSEN C. K. – FREDRICKSON W. E. (1993), *The experience of musical tension: A replication of Nielsen's research using the continuous response digital interface*, «Journal of Music Therapy», 30, 46–63.
- MARKS L. E. (2000), *Synesthesia*, in Cardena-S. J.-Lynn S.C.-Krippner (eds.), *Varieties of anomalous experience: Phenomenological and scientific foundations*, American Psychological Association, Washington DC.
- MELARA R. D. – O'BRIEN T. P. (1990), *Interaction between synesthetically corresponding dimensions*, «Journal of Experimental Psychology: General», 116, 323–336.
- MEYER L. B. (1989), *Style and music: Theory, history, and ideology*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.

- MORRIS R. (1987), *Composition with pitch-classes: A theory of compositional design*, Yale University Press, New Haven.
- NAKAMURA S. – SADATO N. – OOHASHI T. – NISHINA E. – FUWAMOTO Y. – YONEKURA Y. (1999), *Analysis of music-brain interaction with simultaneous measurement of regional cerebral blood flow and electroencephalogram beta rhythm in human subjects*, «Neuroscience Letters», 275, 222–226.
- NARMOUR E. (1990), *The analysis and cognition of basic melodic structures: The implication-realization model*, University of Chicago Press, Chicago.
- NEUHOFF J. G. – McBEATH M. K. (1996), *The Doppler illusion: The influence of dynamic intensity change on perceived pitch*, «Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance», 22, 970–985.
- NEUHOFF J. G. – McBEATH M. K. – WANZIE W. C. (1999), *Dynamic frequency change influences loudness perception: A central, analytic process*, «Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance», 25, 1050–1059.
- NIELSEN F. V. (1983), *Oplevelse af musikalsk spænding [The Experience of Musical Tension]*, Akademisk Forlag, Copenhagen.
- PAPOUSEK M. (1996), *Intuitive parenting: A hidden source of musical stimulation in infancy*, in I. Deliege – J. Sloboda (eds.), *Musical Beginnings: Origins and Development of Musical Competence*, Oxford University Press, Oxford-New York-Tokyo, 88–112.
- PENIUNE V. – ZATORRE R. J. – EVANS A. C. (1998), *Cerebellar contributions to motor timing: A PET study of auditory and visual rhythm reproduction*, «Journal of Cognitive Neuroscience», 10, 752–765.
- PLATEL H. – PRICE C. – BARON J. C. – WISE R. – LAMBERT J. – FRACKOVIK R. S. – REPP B. H. (1998), *Musical motion in perception and performance*, in D. A. Rosenbaum – C. E. Collyer (eds.), *Timing of behavior: Neural, psychological, and computational perspectives*, MIT Press, Cambridge Mass, 125–144.
- RINK J. (1999), *Translating musical meaning: The nineteenth-century performer as narrator*, in N. Cook – M. Everist (eds.), *Rethinking Music*, Oxford University Press, Oxford-New York, 217–238.
- SCHENKER H. (1979), *Free composition (Der freie Satz)*, (E. Oster ed.), Longman-New York.
- SCRUTON R. (1997), *The aesthetics of music*, Clarendon Press, Oxford.
- SHAPIRO M. (1976), *Asymmetry: An inquiry into the linguistic structure of poetry*, North Holland, Amsterdam.
- SHOVE P. I. – REPP B. (1995), *Musical motion and performance: Theoretical and empirical perspectives*, in J. Rink (ed.), *The Practice of Performance: Studies in Musical Interpretation*, Cambridge University Press, Cambridge, 55–83.
- SPENCE C. – DRIVER J. (1997), *Audiovisual links in exogenous overt spatial orienting*, «Perception & Psychophysics», 59, 1–22.
- SPITZER M. (2004), *Metaphor and musical thought*, Chicago University Press, Chicago.
- STEIN B. E. – WALLACE M. T. – MEREDITH M. A. (1995), *Neural mechanisms mediating attention and orientation to multisensory cues*, in M. Gazzaniga (ed.), *The cognitive neurosciences*, MIT Press, Cambridge Mass, 638–702.
- STEVENS S. S. (1975), *Psychophysics: Introduction to its perceptual, neural, and social prospects*, Wiley, New York.
- TEKMAN H. G. (1997), *Interactions of perceived intensity, duration and pitch in pure tone sequences*, «Music Perception», 14, 281–294.
- TODD N. P. M. (1999), *Motion in music: A neurobiological perspective*, «Music Perception», 17/1, 115–126.
- TODD N. P. – McANGUS – LEE C. S. – O'BOYLE D. J. (2001), *A sensory-motor theory of beat induction*, «Psychological Research», 66, 26–39.

- TOLBERT E. (1990), *Women cry with words: Symbolization of affect in the Karelian lament*, «Yearbook for Traditional Music», 22, 80–105.
- VOS P. G. – TROOST J. M. (1989), *Ascending and descending melodic intervals: Statistical findings and their perceptual relevance*, «Music Perception», 6, 383–396.
- WAGNER Y. S. – WINNER E. – CICCHETTI D. – GARDNER H. (1981), «Metaphorical” mapping in human infants, «Child Development», 52, 728–731.
- ZATORRE R. J. – EVANS A. C. – MEYER E. J. (1994), *Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch*, «Neuroscience», 14, 1908–19.
- ZBIKOWSKI L. (2002), *Conceptualizing music: Cognitive structure, theory, and analysis*, Oxford University Press, New York.

ABSTRACT

This paper presents an empirical investigation of the ways listeners associate changes in musical parameters with physical space and bodily motion. In the experiments reported, participants were asked to associate melodic stimuli with imagined motions of a human character and to specify the type, direction, and pace change of these motions, as well as the forces affecting them. Musical parameters manipulated included dynamics, pitch direction, pitch intervals, attack rate, and articulation. Results indicate that most musical parameters significantly affect several dimensions of motion imagery. For instance, pitch contour affected imagined motion along all three spatial axes (not only verticality), as well as the velocity and “energy.” Surprisingly, musical-spatial analogies are often asymmetrical, as a musical change in one direction evokes a significantly stronger spatial analogy than its opposite. Such asymmetries include even the entrenched association of pitch change and spatial verticality, which applies mostly to pitch descents, but only weakly to ascents. In general, musical abatements are strongly associated with spatial descents, while musical intensifications are generally associated with increasing speed, rather than ascent. The implications of these results for notions of perceived musical space and for accounts of expressive musical gesture are discussed.

Robert W. Weisberg, Alexander R. Brinkman, Anthony Steven Dick,
Jessica I. Fleck, Bryan Niederberger, Cynthia J. Folio e Fred Barrett

VERSO UN'ANALISI COGNITIVA DELLA CREATIVITÀ IN MUSICA: L'IMPROVVISAZIONE NEL JAZZ¹

Gli studiosi che indagano sui processi cognitivi che stanno alla base della creatività intesa come attività finalizzata alla produzione di risultati non precedentemente esistenti [Weisberg 2003], hanno esaminato diversi campi: la pittura, la scienza, le invenzioni. Tali studi dimostrano che il processo creativo è saldamente strutturato in due modi. Anzitutto molti prodotti di alta qualità sono esempi di continuità nel pensiero creativo: i loro aspetti innovativi hanno basi in opere precedenti dell'autore stesso o di altri individui; in secondo luogo, quaderni e schizzi che contengono le annotazioni sul lavoro preparatorio, dimostrano che spesso le innovazioni si evolvono da un'idea preliminare fino al prodotto finale secondo modalità intelligibili [Weisberg 2003]: non ci sono mai scarti improvvisi tra una massa incoerente di idee e un prodotto completo, o quasi completo.

L'improvvisazione jazzistica – ovvero la creazione musicale in tempo reale – è un campo ideale per studiare la creatività, visto che il solista jazz non ha alcuna possibilità di correggere o modificare la sua musica [Johnson-Laird 2002], e ciò permette di vedere il prodotto del pensiero creativo in uno stato relativamente “puro”. Tuttavia, lo studio dell'improvvisazione jazzistica ha dato origine a numerosi dibattiti sul posto da assegnare all'atto improvvisativo all'interno degli schemi concettuali dell'analisi musicale. Da un lato ci si comporta come se gli “a solo” jazzistici fossero di fatto equivalenti a una composizione: di conseguenza, i metodi analitici e gli standard di qualità che si applicano a un “solo” sono gli stessi delle composizioni classiche scritte. D'altro lato, si pensa invece che la spontaneità dell'atto improvvisativo implichi che nell'analisi degli “a solo” jazzistici dovrebbero essere applicati criteri diversi da quelli applicati alle opere scritte [Brownell 1994; Potter 1990]. La prospettiva di questi ultimi studiosi ha adottato un quadro

¹ Titolo originale: *Toward a cognitive analysis of musical creativity: improvisation in jazz*, in R. Parncutt, A. Kessler, F. Zimmer (eds.), *Conference on Interdisciplinary Musicology (CIMo4). Abstracts*, Graz 2004, p. 164. Tutti gli autori dell'articolo sono attivi presso la Temple University (USA); in particolare Robert Weisberg insegna nel Dipartimento di Psicologia, mentre Alexander Brinkman e Cynthia Folio sono docenti nello Esther Boyer College of Music.

teorico sviluppato da Lord [2000²], che ha ampliato un lavoro di Parry [1971] sulla trasmissione orale delle ballate epiche dei bardi iugoslavi, i quali creavano lunghi poemi, accompagnandosi con strumenti ad arco senza preparazione scritta.

Secondo Parry e Lord, i bardi creavano le loro ballate in base a un “sistema di formule” acquisito da una prolungata immersione nella tradizione orale, nell’arco di una vita. Nelle ballate epiche, fortemente strutturate dal punto di vista semantico e metrico, compariva solamente un ristretto numero di temi (l’adunanza di un consiglio, la vestizione dell’eroe per la battaglia) sempre espressi nell’ambito di uno schema metrico preciso. Il poeta acquisiva delle specifiche “formule”, vale a dire delle espressioni da utilizzare letteralmente in un determinato contesto semantico. Il poeta, inoltre, acquisiva l’abilità di creare nuove “espressioni formulaiche” all’interno del sistema. Sostituendo cioè, all’interno di una struttura specifica, una parola o frase diversa ma metricamente equivalente, il poeta creava una nuova espressione compatibile con i vincoli strutturali e semantici del contesto. Sulla scorta di Parry, Lord ha studiato frammenti di numerose ballate, scoprendo che quasi ogni parola di ciascun verso era una formula o parte di un’espressione formulaica. Si è suggerito che la prospettiva Parry-Lord possa gettare luce sull’improvvisazione nel jazz [Smith 1991]: il solista jazz, e il bardo condividono il comune obiettivo di tentar di creare una *performance* coerente in tempo reale.

Adottando (tacitamente) un metodo simile a quello di Parry e Lord, Owens [1974] ha condotto uno studio pionieristico sulle improvvisazioni del sassofonista Charlie Parker. Trascrivendo e analizzando molti “solo” di Parker, Owens ha riscontrato la ripetizione di pattern musicali, da lui definiti “formule”. Analogamente, Porter [1985] ha individuato delle formule nei “solo” del sax tenore Lester Young. Tuttavia, Owens e Porter non hanno sfruttato la formula come unità analitica per studiare la struttura dei “solo” jazzistici: il primo si è limitato alla classificazione delle formule di Parker e alla discussione qualitativa sul modo in cui il musicista le ha utilizzate; il secondo invece ha analizzato le formule nelle improvvisazioni di Young, ma senza discuterne in dettaglio la ricorrenza ed il ruolo, forse perché convinto che le formule siano negativamente correlate alla qualità dell’improvvisazione stessa [*ibid.* 57].

L’indagine di Owens e Porter ha suscitato il problema di capire quale ruolo reale giochino le formule in un’improvvisazione. Owens [1974] presentò quattro esempi di “solo” di Parker con l’analisi delle formule sovrapposta alle note: all’incirca il 75% delle note di quei “solo” era “catturato” da formule. Un risultato che, se riscontrato anche altrove, potrebbe dimostrare la fondamentale importanza delle formule nel jazz. Tuttavia, dal momento che l’analisi di Owens non era stata condotta con un computer, non siamo certi di quante formule gli siano potute sfuggire o di quanto sia stata accurata la sua classificazione. In questo saggio, abbiamo condotto un’analisi informatizzata dei “solo” di Parker per verificare l’ipotesi di Owens secondo cui Parker era un improvvisatore “formulaire”. L’utilizzo del com-

puter assicura una certa accuratezza all'identificazione e al conteggio delle formule. Abbiamo quindi ampliato il campo di indagine anche a Young e al bassista Jaco Pastorius (1951–1987), per estendere anche ad altri periodi l'idea che l'improvvisazione abbia una base formulaica.

La nostra analisi si fonda su due domande: 1) è possibile trovare delle formule nell'improvvisazione? In caso affermativo, qual è la loro importanza, ed è possibile analizzare musicalmente la loro struttura? 2) se le formule sono presenti, cosa ci dice la struttura formulaica dei "solo" a proposito dei processi cognitivi sottesi all'improvvisazione? Johnson-Laird [2002], che di recente ha proposto una teoria informatica dell'improvvisazione jazzistica, minimizza il ruolo delle formule e considera l'improvvisazione melodica un processo basato su più stadi. Il primo stadio riguarda la creazione di una melodia prescelta, basata su informazioni della memoria a lungo termine, comprese quelle sulle regole di una canzone o di un genere musicale (ad esempio, bebop *versus* swing). Se viene generata più di una melodia, il solista sceglie tra esse arbitrariamente. Johnson-Laird non cita dunque Owens [1974], né sembra ritenere le formule significative per l'improvvisazione.

I musicisti solitamente riutilizzano certe frasi, patterns ritmici e profili melodici, ma eseguono anche numerose frasi originali. Infatti, sarebbe impraticabile affidare alla memoria un gran numero di motivi (di formule) e da essi costruire dei "solo" completi. È più semplice per dei musicisti esperti, inventare nuove melodie (p. 430).

Dall'analisi di Johnson-Laird ci si aspetta di non trovare molte formule nei "solo" e, qualora ci siano, di non considerarle fondamentali nell'improvvisazione.

Metodo

Materiale musicale

Nel complesso, abbiamo analizzato sei solo di Parker, di cui cinque basati sul suo brano *Donna Lee* ed uno sulla celebre canzone (*Back Home Again in*) *Indiana*. Le due melodie sono state studiate contemporaneamente, perché *Donna Lee* è basata sulla struttura armonica di *Indiana*. Abbiamo inoltre studiato quattro "solo" su *Indiana* di Young e un "solo" su *Donna Lee* di Pastorius (cfr. Tab. 1 per le informazioni sui brani musicali). La nostra analisi, limitata ad appena undici "solo" su un'unica melodia, sembrerebbe ad un primo sguardo aggiungere pochi elementi di riflessione al precedente studio. Tuttavia, l'analisi informatizzata ci ha permesso di porre delle domande cui Owens non era in grado di rispondere. Un altro obiettivo del nostro contributo era di proporre un nuovo metodo e dimostrarne le potenzialità; obiettivo raggiunto anche con un'analisi relativamente circoscritta. Come si vedrà, questo metodo ci ha fornito una quantità di dati, consentendoci di raggiungere risultati anche con un numero di "solo" abbastanza limitato.

Tab. 1.
Elenco dei brani musicali analizzati

Solista	Data	Titolo	Denominazione data da noi	Lunghezza del "solo"	Organico
A. Charlie Parker	5/8/47	<i>Donna Lee</i> Vers. 1	Donna1	403 note	Quintetto (sax alto, tromba, pia- noforte, contrab- basso, percussioni)
	5/8/47	<i>Donna Lee</i> Vers. 2	Donna2	369	Quintetto
	5/8/47	<i>Donna Lee</i> Vers. 3	Donna3	386	Quintetto
	5/8/47	<i>Donna Lee</i> Vers. 4	Donna4	374	Quintetto
	11/5/47	<i>Donna Lee</i>	Donna47	593	Quintetto
	6/16/52	<i>Indiana</i>	Indiana	1270	Sestetto (aggiunto un secondo sax alto)
				3395	
				Parker, Totale	
B. Lester Young	7/15/42	<i>Indiana</i>	42	137	Trio (sax tenore, pianoforte, con- trabbasso)
	5/1/44	<i>Indiana</i> Vers. 1	44/1	303	Quintetto (sax tenore, piano- forte, chitarra, contrabbasso, percussioni)
	5/1/44	<i>Indiana</i> Vers. 2	44/2	310	Quintetto
	11/28/ 52	<i>Indiana</i>	52	900	Quintetto
				1650	
				Young, Totale	
C. Jaco Pastorius	8/76	<i>Donna Lee</i>	<i>Donna Lee</i>	642	Duo (contrab- basso, conga)
					642 Pastorius, Totale

Analisi delle formule

I “solo” sono stati trascritti da un musicista esperto e ricontrollati per una ulteriore verifica da un altro musicista. Ciascuna nota è stata indicata con un numero in base alla sua posizione in una scala numerica continua, dove ogni numero intero consecutivo rappresenta un semitono ascendente [Brinkman 1986]. Per isolare il maggior numero di formule possibile, abbiamo preferito trascurare le durate temporali delle note e le pause. Inoltre, poiché ci interessavano i profili intervallari a prescindere dall'effettiva altezza dei suoni, abbiamo trasformato i valori numerici assegnati alle singole note in una serie di differenze numeriche, ovvero in “Delta”: se le prime cinque note in un determinato “solo” fossero 8, 10, 7, 10, 11, i Delta corrispondenti sarebbero +2, 0, -3, +3, +1.

Per attuare nei “solo” una ricerca trasversale dei patterns, abbiamo utilizzato lo *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Il software ha iniziato a rintracciare in un determinato “solo” tutti i patterns di 3 Delta (4 note) e ne ha verificato la ricorrenza in tutti gli altri “solo” dello stesso musicista. Abbiamo tralasciato i patterns più brevi, perché considerati di poco rilievo musicale, e abbiamo classificato come “formula” una stringa di Delta che ricorresse almeno due volte in un “solo” o almeno in due “solo” di un musicista. L'analisi è stata quindi estesa alle possibili formule fino a 25 Delta. Owens [1974] aveva classificato sequenze intervallari come esempi della stessa formula, anche se differenti per minimi dettagli, raggruppando poi stringhe simili in classi di formule.

La nostra analisi, invece, è stata più rigida: una stringa intervallare, infatti, per noi doveva essere ripetuta esattamente per poter essere definita come formula. Secondo la prospettiva analitica di Parry-Lord, abbiamo cioè valutato formule, ma non espressioni formulaiche. Dal momento che uno degli obiettivi del nostro saggio era di dimostrare l'utilità del nostro metodo, abbiamo ritenuto che trovare un grande numero di formule in base ad un criterio rigoroso ne avrebbe rafforzato la validità.

Risultati

Una base di rilevamento per le formule

All'inizio del nostro studio, è sorto il dubbio che le formule, così come da noi definite, comparissero in qualunque sequenza di note prodotta da Parker per effetto delle regole dello stile bebop e che simili regole potessero aver influenzato anche Young e Pretorius. Una domanda preliminare andava dunque posta: quali sono le probabilità di trovare accidentalmente delle formule in una stringa di note prodotta da un solista in risposta a una successione accordale? Una domanda a cui i precedenti studiosi non potevano rispondere facilmente. Per stimare l'eventuale

presenza di formule casuali era necessario analizzare degli a solo “casuali” e distinguerli da altri “voluti”. L’assenza di formule in frammenti “casuali” avrebbe dimostrato che qualunque formula individuata nelle esecuzioni di Parker, Young e Pastorius sarebbe stata rappresentativa del loro processo creativo: solo una “base di rilevamento” ci avrebbe permesso di determinare se un certo musicista fosse o meno un “improvvisatore formulare”.

Abbiamo perciò “randomizzato” le note dei “solo” di Parker, Young e Pastorius, producendo 11 “solo” con note casuali nei quali cercare eventuali formule. Visto che una grande quantità di note era a disposizione di ciascun solista e che ciascuna nota apparteneva potenzialmente all’inizio di una formula, abbiamo diviso la frequenza di formule ottenuta per il numero di note in ognuno dei “solo” casuali. Tale operazione ha prodotto la frequenza di formule possibili per nota. Poiché l’estensione media di ciascun “solo” analizzato era all’incirca di 500 note, moltiplicando per 500 la frequenza di formule, abbiamo così stabilito la frequenza di formule per un “solo random tipico” di ciascun musicista: ciò permette di confrontare “solo” di uguale estensione dei vari musicisti. La figura 1 riporta la quantità media di formule presenti nei *solo* randomizzati di 500 note. I patterns ripetuti più lunghi di tre intervalli erano molto pochi: c’erano meno di cinque formule con Delta 4 in ogni “solo” di 500 note, e non ce n’era nessuna più lunga. Abbiamo quindi concluso che, se avessimo analizzato formule con Delta maggiore o uguale a 4, qualunque formula individuata non poteva essere stata prodotta per caso.

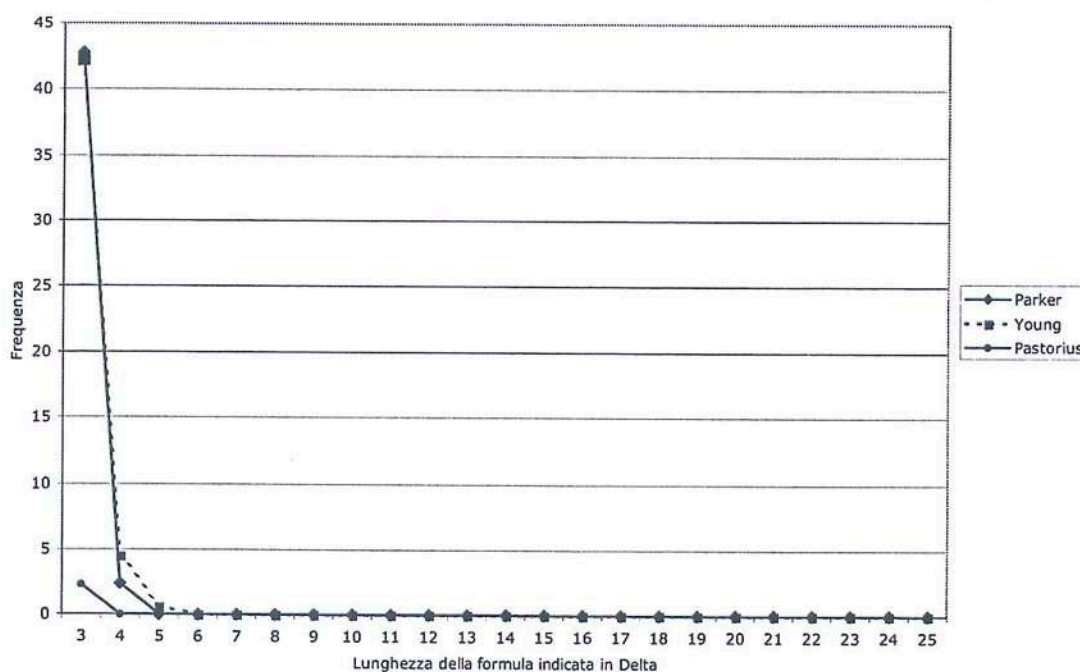


Fig. 1. Frequenza di formule per tipici “solo” casuali

Formule nei "solo" reali

Abbiamo finalmente attuato la stessa analisi dei patterns sui "solo" realmente composti da ciascun musicista. Ancora una volta, poiché il numero delle note prodotte da ciascuno per ogni "solo" era diverso, abbiamo calcolato la frequenza di formule per ogni "tipico solo" reale di 500 note (riportate nella Fig. 2 per ciascun solista). Confrontando i risultati con la base di rilevamento di figura 1, abbiamo potuto concludere con una certa sicurezza che i tre solisti erano tutti improvvisatori "formulari". Abbiamo inoltre osservato che Parker era "più formulare" nelle sue improvvisazioni rispetto agli altri due musicisti: per la maggior parte dei Delta esaminati, infatti, le formule erano più frequenti nei "solo" di Parker; inoltre, la frequenza relativa di formule in Pastorius era maggiore che in Young, ma sempre minore che in Parker.

Nei sei "solo" di Parker sono state individuate nel complesso quasi 3400 formule, di cui più di 450 con Delta 4 (5 note); un terzo delle formule presentava un'estensione di 10 o più note, mentre la più lunga era costituita da una sequenza con Delta 25. Risultati simili sono stati riscontrati anche per Young e Pastorius, nonostante fosse minore la frequenza assoluta (in particolar modo delle formule più estese). Si osservi che la frequenza di formule per ciascun musicista è ovviamente limitata dal numero ridotto degli "a solo" analizzati. Inoltre, come già s'è detto, abbiamo applicato un metodo molto rigido nella classificazione delle formule, ma il grande numero di formule riscontrato è davvero notevole.

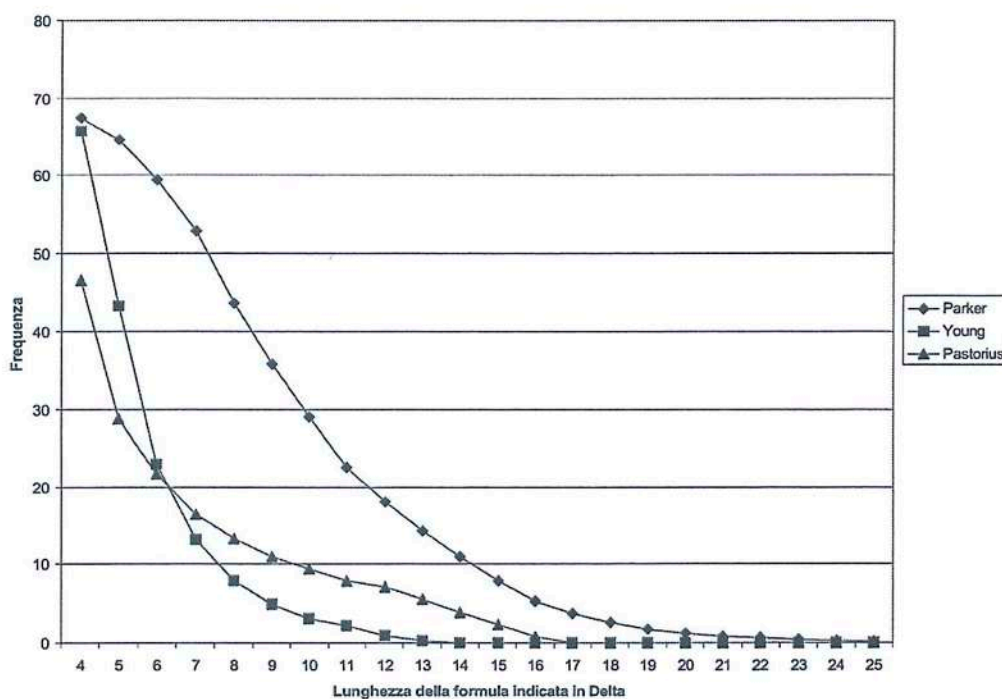


Fig. 2. Frequenza delle formule per ogni "solo" tipico

Formule individuali

Per ragioni di spazio, abbiamo studiato soltanto le formule con Delta 4 e Delta 8 di Parker: le prime risultano più frequenti delle seconde; l'esame dei Delta 4 e 8 ci ha fornito una gamma di formule di varia estensione, le più frequenti delle quali sono riportate nella tabella 2. La più frequente formula di Parker, ovvero quella con Delta 4, compare nel complesso 68 volte nei suoi sei "solo", e più di 11 volte in ciascun "solo" (Tab. 2A). In ciascun suo "solo", ricorrono 22 differenti formule con Delta 4. A sostegno della figura 2, la tabella 2B mostra inoltre che le formule con Delta-8 erano meno frequenti di quelle con Delta 4, con una ricorrenza massima di 17 volte: nessuna delle formule con Delta 8 compare infatti in tutti i sei "solo" di Parker, ma va anche osservato che alcune di esse ricorrono in diversi "solo" da 3 a 6 volte. La frequenza media delle formule con Delta 4 in tutti i "solo" è dunque di 4,9, mentre quelle delle formule con Delta 8 è di 2,9, con una significativa differenza corrispondente a : $t(763) = 4.94, p < .0001$.

Tab. 2a.

Frequenza con cui si presentano le formule Delta 4 nei sei "solo" di Parker.

Formula delta-4	DONNA1	DONNA2	DONNA3	DONNA4	DONNA47	INDIANA	Totale
a) -2 -1 -2 -1	11	6	11	11	10	18	67
b) -1 -2 -1 3	13	7	12	4	8	16	60
c) -2 -1 3 3	13	8	8	5	9	13	56
d) -1 -1 -1 -1	4	1	5	6	14	19	49
e) -2 -2 -1 -2	8	1	9	2	7	11	38
f) -1 3 3 3	7	5	6	2	7	8	35
g) 3 3 -1 -2	7	5	5	3	3	9	32
h) 3 3 3 -1	8	4	6	1	2	7	28
i) -2 -2 -2 -1	5	2	9	2	3	5	26
j) -1 -1 -1 -2	2	1	1	4	10	7	25
k) 3 -2 -1 -2	2	2	5	4	2	10	25
l) 3 -1 -2 -1	6	2	4	4	1	7	24
m) 1 3 4 3	2	2	2	4	5	8	23
n) 3 4 3 -2	2	1	4	3	3	8	21
o) -1 -2 -2 -2	5	0	6	1	3	5	20
p) -2 -1 -2 -2	4	0	4	1	3	8	20
q) -2 -3 -4 2	1	3	2	1	4	9	20
r) 2 -2 -1 -2	1	3	1	2	5	7	19
s) -1 3 3 4	6	2	1	2	3	4	18

Tab. 2b.

Esempi delle formule Delta 8 più frequenti nei
solo di Donna Lee e di Indiana di Parker

Formula delta-8	DONNA1	DONNA2	DONNA3	DONNA4	DONNA47	INDIANA	Totale
a) -2 -1 -2 -1 3 3 3 -1	4	2	5	0	1	5	17
b) -2 -2 -1 -2 -1 3 3 3	3	1	5	0	3	4	16
c) -2 -2 -2 -1 -2 -1 3 3	3	1	6	0	2	4	16
d) -1 -2 -1 3 3 3 -1 -2	4	3	4	0	1	2	14
e) -2 -1 3 3 3 -1 -2 -1	4	1	4	0	0	1	10
f) -1 -2 -2 -1 -2 -1 3	2	0	3	0	2	2	9
g) -2 -1 -2 -2 -2 -1 -2 -1	0	0	3	1	2	2	8
h) -2 -1 -2 -1 -9 3 3 -1	1	0	1	1	1	3	7
i) -2 -1 -2 -1 -9 3 3 -3	2	0	1	2	1	1	7
j) 3 -2 -1 -2 -2 -2 -1 -2	0	0	3	1	1	2	7
k) -1 -2 -1 -9 3 3 -3 -3	1	0	1	2	1	1	6
l) -1 -2 -1 1 1 1 2 1	0	1	1	0	1	3	6
m) -1 3 3 3 -1 -2 -1 3	3	0	2	0	0	1	6
n) -2 -1 -9 3 3 -3 -3 5	1	1	1	2	1	0	6
o) -2 -1 1 1 1 2 1 2	0	1	1	0	1	3	6
p) 3 -1 -2 -1 1 1 1 2	0	1	1	0	1	3	6
q) 3 -2 -1 -2 -1 -9 3 3	1	0	1	2	1	1	6
r) 3 4 3 -2 -1 -2 -2 -2	0	0	2	1	1	2	6
s) 4 3 -2 -1 -2 -2 -2 -1	0	0	2	1	1	2	6

Note incluse nelle formule

I risultati riassunti nella Fig. 2 e nella Tab. 2 mostrano che l'uso di formule è relativamente frequente nei "solo" di Parker. Uno dei modi possibili per esplorare l'eventuale importanza di formule nell'improvvisazione consiste nel determinare la proporzione di note "catturate" dalle formule in ciascun "solo", cioè la quantità di note di ciascun "solo" che sia parte almeno di una formula. Se le formule fossero presenti solamente in piccole proporzioni in ciascun "solo", ciò ne indicherebbe la scarsa rilevanza nel processo creativo. La figura 3 riporta la percentuale di note inglobate in formule con Delta 4 e Delta 8 dei "solo" di ciascun musicista. Nei "solo" di Parker, circa il 90% delle note è assorbito dalle formule con Delta 4, confermando quindi la teoria di Owens [1974] secondo cui tali formule sono presenti in modo estensivo nelle improvvisazioni di Parker. Le formule con Delta 4 inglobano più del 70% e del 50% dei "solo" rispettivamente di Young e Pastorius.

In questa sede, è interessante osservare che nonostante l'uso di formule in Young sia meno frequente rispetto a Pastorius, le sue formule tuttavia "catturano" più note di quanto non facciano quelle di Pastorius, ad indicare che i due solisti potrebbero aver utilizzato diversamente le formule nelle loro improvvisazioni.

Le formule con Delta 8 di Parker inglobano circa il 53% delle note dei suoi "solo": una proporzione, seppur minore rispetto alle formule con Delta 4, che tuttavia resta notevolmente alta. La quantità ridotta di note incluse in formule con Delta 8 è in parte imputabile al fatto che Parker ne produsse meno nei suoi "solo" (cfr. tabella 2). Come si vedrà, inoltre, Parker sembra utilizzare diversamente i due tipi di formule. Rispetto a Parker, la percentuale di note catturate dalle formule con Delta 8 è significativamente più bassa in Young e Pastorius, a causa della minore ricorrenza di queste formule nei "solo" dei due musicisti.

In virtù del nostro metodo analitico, la quantità di formule rilevata e la frequenza della loro occorrenza si fonda su calcoli rigidi. Sulla base dei nostri risultati, sembra tuttavia ragionevole concludere che almeno per questi tre musicisti, le formule (almeno le formule con Delta 4) pervadono l'improvvisazione.

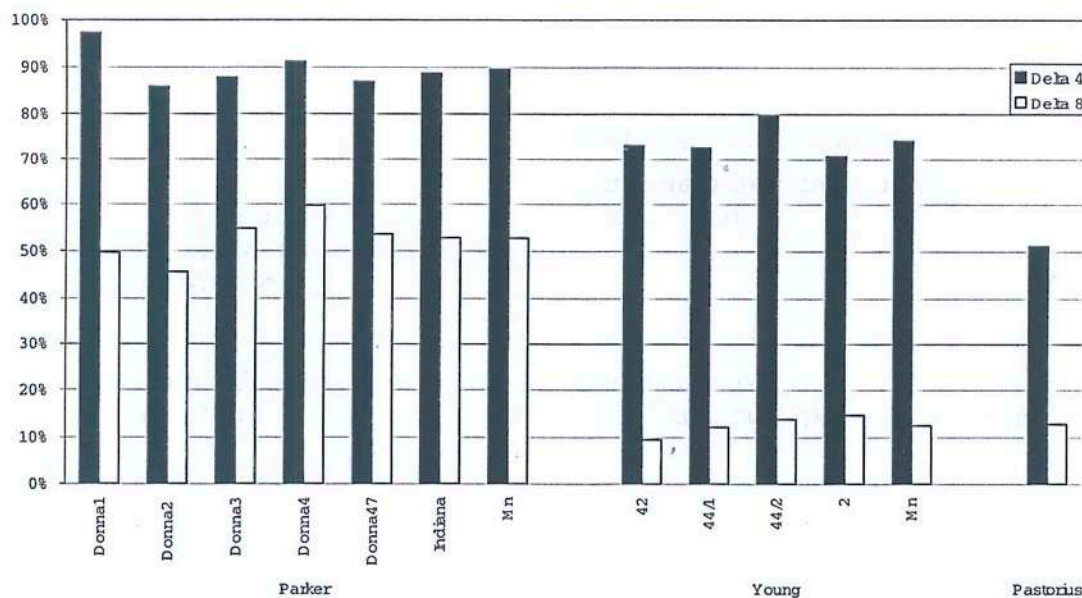


Fig. 3. Percentuale delle note "catturate" in ciascun solo dalle formule Delta 4 e Delta 8

La proiezione delle formule nel tempo

Un'altra questione ha stimolato la nostra curiosità: capire se il repertorio di formule di questi musicisti cambia nel tempo. Ci si potrebbe infatti aspettare un cambiamento nello stile personale di un musicista, riflesso nel cambiamento delle formule utilizzate. Si tratta di un'analisi che il nostro metodo ci consente di affrontare. Abbiamo quindi calcolato la "proiezione" delle formule di un "solo" (o di un gruppo di "solo" originari) su un "solo" eseguito in un secondo tempo: ad esempio, si consideri la proiezione di *Donna1* di Parker su *Donna2*. Su 365 formule con Delta 4 presenti in *Donna2*, 135 erano già presenti in *Donna1*: si potrebbe affermare cioè che quei 135 patterns sono stati proiettati dall'uno all'altro "solo", e che quindi la proiezione di *Donna1* su *Donna2* sia di 135/365, ovvero di 0.37.

Per esaminare i cambiamenti nel repertorio di formule di un musicista, si può studiare la proiezione di formule da un "solo" originario su un suo derivato, se la distanza di tempo fra loro lo permette. I "solo" esaminati di Parker e Young, che avevano significative distanze di tempo tra l'uno e l'altro, ci hanno consentito un'analisi in questa prospettiva. In Parker è stato possibile esaminare la proiezione di *Donna 1-4* (composti tutti lo stesso giorno) su *Donna 47* (composto vari mesi dopo) rispetto alla proiezione di *Donna 1-4* su *Indiana* (composto cinque anni dopo). Per entrambe le formule, con Delta 4 e Delta 8, è stata riscontrata una proiezione significativamente più piccola nell'intervallo temporale più lungo (Delta 4:

[0.55 (su *Donna 47*) vs. 0.49 (su *Indiana*)]; $c^2(1, N = 1855) = 4.78, p < 0.05$); Delta 8: [0.14 vs. 0.08]; $c^2(1, N = 1847) = 10.8, p < 0.005$). Nell'arco di quei cinque anni, tuttavia, il calo nelle formule proiettate pure essendo significativo non è particolarmente vistoso, a indicare che il repertorio di formule in Parker (almeno per quanto concerne questa melodia) è rimasto negli anni relativamente costante.

Per quanto riguarda Young, i risultati sono simili, anche se le proporzioni assolute sono più basse: si riscontra un calo nella proiezione delle formule con Delta 4, nel rapporto fra il "solo" 42 e il "solo" 44/1 + 44/2 (due anni; 0.08) rispetto al rapporto fra 42 e 52 (10 anni; 0.05): il calo è risultato significativo ($c^2(1, N = 1502) = 10.3, p < 0.005$). I solo 44/1 + 44/2 sono stati raggruppati insieme come unico evento perch prodotti nella stessa *session*, immediatamente uno dopo l'altro. La ricorrenza delle formule con Delta 8 in Young era troppo bassa per essere analizzata, nonostante la relazione fosse della stessa natura (0.03 (due anni) vs. 0.00 (10 anni)).

Il contesto musicale delle formule

Affrontiamo ora il problema del modo in cui un solista può utilizzare le formule nella strutturazione di un "solo". Si considerino due ipotetici solisti che utilizzino cinque formule in un "solo" di 25 note. Il solista Jones mette insieme le formule una dopo l'altra, in modo tale da esaurire tutte le 25 note nel suo "solo"; il solista Smith invece, preferisce "ammassare" o sovrapporre le formule, inglobando in esse solo una parte delle 25 note. Il primo utilizza le formule brevi come parte di una formula più ampia, mentre il secondo sembra considerare le formule come unità indipendenti senza continuità tra esse. Come si vedrà, il "solo" di Parker in *Donna3* adotta entrambe le tecniche, con una particolare attenzione alla sovrapposizione.

La figura 4 mostra il "profilo melodico" di *Donna3* di Parker, in cui sono indicate le occorrenze delle formule con Delta 4 e Delta 8. L'asse verticale (Y) indica le altezze le tacche sull'asse verticale a sinistra indicano i Do: la seconda dal basso è il Do 4, Do centrale del pianoforte, mentre l'asse orizzontale (X) indica il tempo, computato in unità di semibreve (1 battuta in 4/4). Il grafico presenta le note eseguite da Parker in successione temporale mentre le pause sono rappresentate dall'interruzione orizzontale della traccia grafica. La ricorrenza di formule frequenti è mostrata nel riquadro al di sotto del grafico: ogni quadra indica l'occorrenza della formula classificata. Sono riportate le più frequenti formule con Delta 4 e Delta 8 tratte dalla tabella 2. La tabella 3 riporta gli intervalli (o Delta) di ciascuna formula identificata nella figura 4 e mostra incolonnati i Delta sovrapposti.

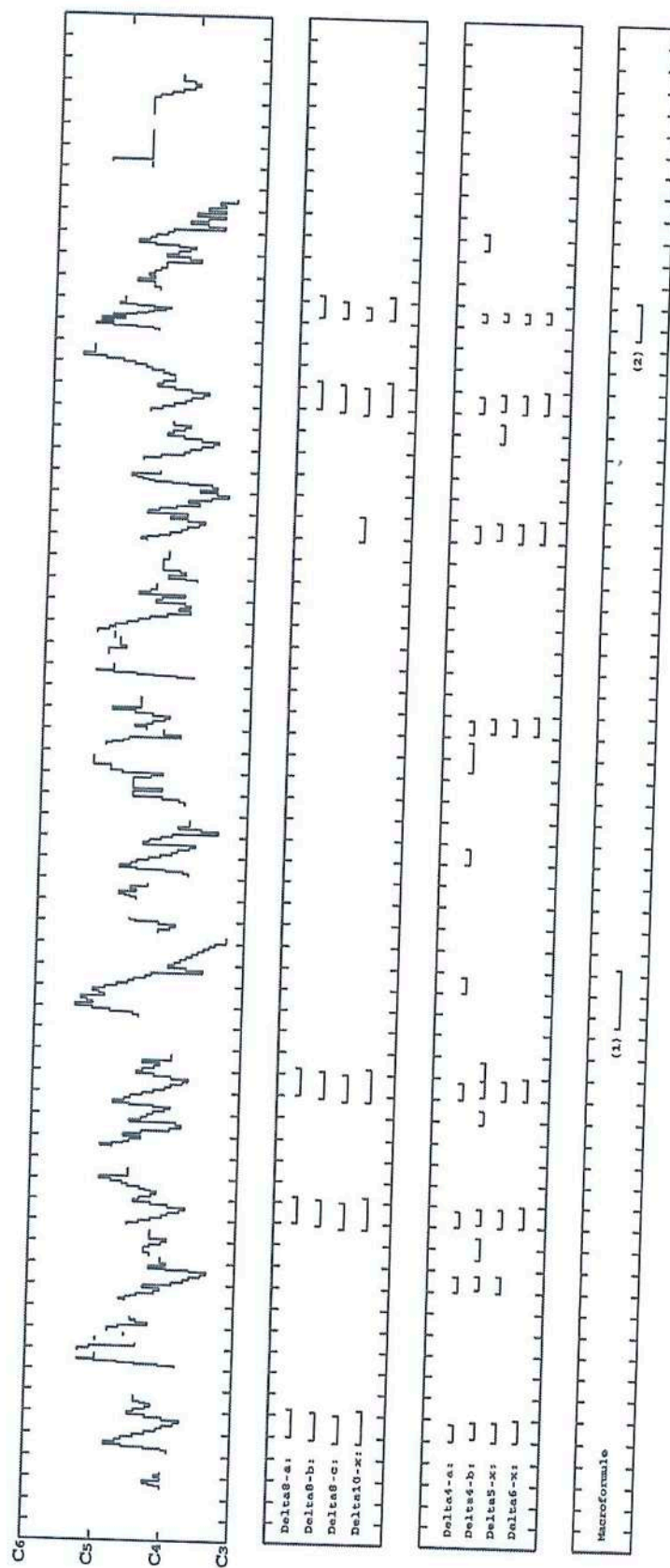


Fig. 4. Grafico del "solo" di *Donna 3* di Parker con le formule più significative. Nel primo riquadro è riportato il profilo melodico, nel secondo la presenza di formule con Delta 8, nel terzo le formule con Delta 4 e nell'ultimo la presenza di "macroformule"

Dalla tabella 3 si evince chiaramente che ciascuna delle formule con Delta 4 e Delta 8 è un segmento di un pattern più lungo costituito da 11 note (Delta10x.) Nella figura 4, le quadre sovrapposte indicano che le formule con Delta 8 compaiono insieme come parte di Delta 10x per cinque volte in questo "solo", e che Delta 8c compare isolatamente una volta sola. Un fenomeno analogo è riscontrabile nelle formule con Delta 4: Delta4a e Delta4b si combinano nel creare una formula di sei note, Delta5x, che a sua volta anche un sotto-segmento di Delta10x. Osservando la trascrizione del solo, abbiamo stabilito che in tutti i casi tranne uno, Delta5x ampliato da un intervallo aggiuntivo (+3), che crea così una formula di sette note, Delta6x. Delta4a e Delta4b compaiono insieme per otto volte (come Delta5x): cinque volte come parte di Delta10x e tre volte indipendentemente dal pattern più lungo. Inoltre, ciascuna delle formule con Delta4 ricorre varie volte isolatamente, ad indicare forse che le formule più brevi sono più autonome e possono essere unità con cui costruire formule più lunghe.

Tab. 3.
Dettaglio dell formule mostrate in Fig. 4

1	Delta8-a:			-2	-1	-2	-1	+3	+3	+3	-1
2	Delta8-b:		-2	-2	-1	-2	-1	+3	+3	+3	
3	Delta8-c:	-2	-2	-2	-1	-2	-1	+3	+3		
4	Delta10-x:	-2	-2	-2	-1	-2	-1	+3	+3	+3	-1
5	Delta4-a:			-2	-1	-2	-1				
6	Delta4-b:				-1	-2	-1	+3			
7	Delta5-x			-2	-1	-2	-1	+3			
8	Delta6-x			-2	-1	-2	-1	+3	+3		
9	Macroformula 1	+1 +4 +3 +3 -3 +1 +1 -4 +1 +1 -2 -2 -2 -1 -2 -1 -9 +3 +3 -1									
10	Macroformula 2	+1 +3 +4 +3 -3 +2 +4 +2 +2 -2 -2 +2 -2 -2 -2 -1 -2 -1 +3 +3 +3 -1									
11	Macroformula 1 (parte finale in grassetto)	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-9 (+3)	+3	+3	-1
12	Macroformula 2 (finale in grass.)	-2	-2	-2	-1	-2	-1	+3	+3	+3	-1
13	Delta10-x:	-2	-2	-2	-1	-2	-1	+3	+3	+3	-1

The figure displays a musical score for the song "Donna 3" by Parker, illustrating various interval types across eight measures (A-H). The score is written in treble clef with a key signature of two flats (Bb and Eb). The intervals are labeled as follows:

- A. battute 1-3** [Ab]: Delta10-x (measures 1-3), Delta6-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).
- B. battute 11/14** [Ab]: Delta10-x (measures 1-3), Delta6-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).
- C. battute 17/19** [Ab]: Delta10-x (measures 1-3), Delta6-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).
- D. battute 21/25 (macroformula 1)**: Delta10-x (measures 1-3), Delta6-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).
- E. battute 49/51** [Ab]: Delta10-x (measures 1-3), Delta6-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).
- F. battute 53/54 (macroformula 2)**: Delta10-x (measures 1-3), Delta6-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).
- G. battuta 9** [Db7]: Delta5-x (measures 1-3), Delta6-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).
- H. battuta 35** [Bb7]: Delta6-x (measures 1-3), Delta10-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).
- I. battuta 44** [F7]: Delta6-x (measures 1-3), Delta10-x (measures 4-6), Bb7 (measures 7-8).

The score includes various musical notations such as triplets, slurs, and dynamic markings (e.g., *spostamento d'ottava*).

Fig. 5. Esempi di Delta10-x, Delta6-x, e Delta5-x nel "solo" di *Donna 3* di Parker

La figura 5 mostra il contesto musicale di ciascuna ricorrenza di Delta10x, Delta6x e Delta5x nel "solo" *Donna3* di Parker.²

Si osservi che nella figura 5A (batt. 1-3) e 5C (batt. 17-19) la formula è preceduta dalla stessa figurazione di cinque note (formando così un pattern più lungo con Delta 15) e che in diversi casi è estesa alla conclusione da una o più note. Tali estensioni sono segnalate nella figura da quadre tratteggiate. È interessante osservare che quattro casi su sei di Delta10x compaiono alla stessa altezza, a partire cioè da Sol₄ e nell'identico contesto armonico: LAb-FA7-SIb7 (gli accordi fondamentali sono indicati sul pentagramma tra quadre): si confrontino le figure 5A, 5B, 5C e 5E. Negli altri due casi, 5D e 5F, il pattern è interamente trasposto verso l'alto di una quinta giusta (di sette semitoni) e inizia su Re₅. Nella figura 5D, Delta10x compare con uno spostamento d'ottava: il salto di terza minore ascendente da Mi₄ a Sol₄ (+3) è sostituito da un salto discendente a Sol₃ (-9), così le ultime quattro note sono alla stessa altezza, ma un'ottava sotto. Le figure 5G, 5H e 5I mostrano altri due casi di Delta6x e uno di Delta5x che non fanno parte di Delta10x. Il loro contesto armonico (com'è mostrato nella figura 6) è esattamente lo stesso degli altri casi: la formula compare infatti nell'ambito di un accordo di settima di dominante, a partire dalla settima con un movimento per gradi discendenti verso la terza dell'accordo, che poi risale per salti di una o due terze minori (+3 semitoni).

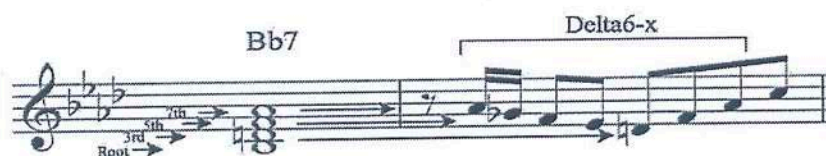


Fig. 6. Contesto armonico di Delta-5x/6x

Il pattern melodico della figura 6 illustra inoltre una caratteristica melodica dei "solo" di Parker, ovvero la tendenza della melodia a scendere per gradi (-2 e -1) e a salire per salti (+3, +4, +5).³ Un nuovo esame delle formule comuni con Delta 4 e Delta 8, mostrate nella tabella 2, corroborano tale idea, soprattutto se si considera – come già visto in precedenza – la sesta maggiore discendente (-9) come lo spostamento d'ottava della terza minore ascendente (+3). Ulteriori indagini, inoltre, dimostreranno che molte di queste formule possono essere sovrapposte: abbiamo, infatti, già visto prima che Delta8a, -b e -c possono combinarsi per formare Delta10x. Delta8d, -e, e -f possono sovrapporsi a Delta10x per estendere la formula a 13 Delta (14 note), spiegando così l'allungamento di Delta10x in entrambe le direzioni, come mostrato dalle quadre tratteggiate nella figura 5. Delta8 l), o), e p) della tabella 2B possono anch'esse essere sovrapposte allo stesso modo.

² I numeri di battuta si riferiscono al solo Parker, che suona per due *choruses*, o 64 battute.

³ Tale tendenza fu riscontrata anche da Owens [1974, 12-27].

La macroformula riportata nelle figure 4 e 5 costituita da un pattern di 21 note che utilizza ancora Delta10x. La tabella 3 (righe 9–13) mostra chiaramente che le ultime 11 note (10 intervalli) di ciascuna ricorrenza della macroformula nel solo *Donna3* di Parker culmina nella formula Delta10x. Oltre a due ripetizioni identiche della macroformula di 21 note che il computer ha identificato, abbiamo anche individuato ad occhio nudo quattro sue variazioni: questi sei esempi (presentati nella figura 7) dimostrano che Parker utilizzava raffinate variazioni per modificare il suono ed il carattere di una formula. Persino le ripetizioni letterali (ovvero i primi due esempi) comportano due minime differenze ritmiche: (a) tra le note 2, 3, e 4; e (b) alla fine. Altre differenze, inoltre, riscontrate tra le versioni sono: (1) una diversa disposizione metrica (gli esempi 2, 4, e 5 entrano sul terzo, anziché sul primo tempo); (2) l'uso delle semicrome per creare maggiore velocità (negli esempi 5 e 6); (3) l'uso di abbellimenti per ornare la linea originale (sempre negli esempi 5 e 6); (4) l'introduzione di una pausa immediatamente prima dell'ultima nota (esempio 2); e (5) il SI bequadro anzich SI bemolle come terza nota (esempio 4). Si tratta, quindi, di una famiglia di formule, che rende i solo di Parker fortemente strutturati e al contempo diversificati.

1. Indiana

2. Donna 47

3. Donna 1

4. Donna 3

5. Donna 3

6. Donna 47

Fig. 7a. 21-note della macroformula trovate in improvvisazioni

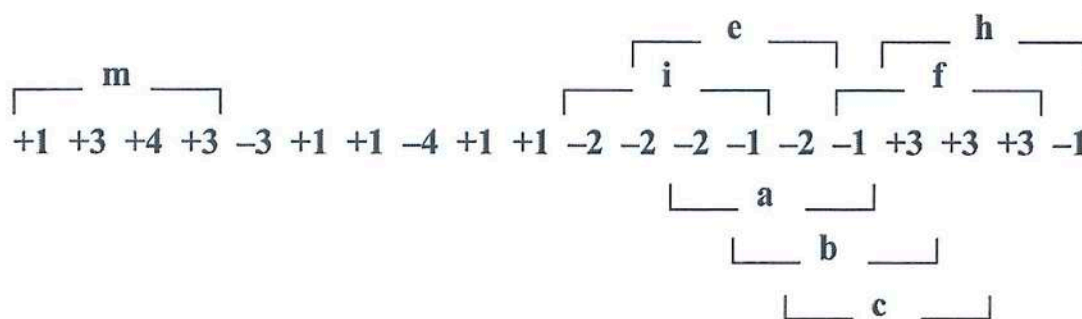


Fig. 7b. Formule delta-4 dentro la macroformula
(le etichette sono quelle della Tab. 2a)

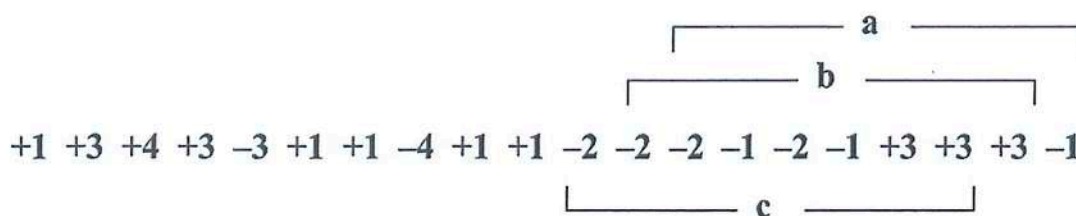


Fig. 7c. Formule delta-8 dentro la macroformula
(le etichette sono quelle della Tab. 2b)

Le figure 7B e 7C riportano i casi più frequenti delle formule con Delta 4 e Delta 8 (tratti dalla tabella 2) nell'ambito del pattern intervallare della macroformula: molti compaiono alla fine all'interno del pattern Delta10x.

Le osservazioni finora raccolte suggeriscono dunque nuove linee di ricerca. Ad esempio, è chiaro dalla figura 5 che esistono vari livelli di sovrapposizione tra formule, che possono essere utili per analizzare la struttura gerarchica dei “solo” di Parker. Esaminare i patterns ricorrenti di formule sovrapposte può contribuire a determinare le unità minime impiegate per la composizione di un “solo”. Le formule sovrapposte di figura 4 inducono inoltre a riflettere su quelle formule che compaiono insieme, ma non sono necessariamente collegate fra loro in senso stretto. Potrebbe darsi, infatti, che in un “solo” alcune formule siano associate ad altre senza essere sovrapposte e nemmeno contigue: vale a dire che ogni qualvolta ricorra ad esempio la formula X, potrebbe comparire nel giro di poche note la formula Y, indicando che X e Y sono parte di una struttura discontinua sulla “superficie”, ma continua ad un più profondo livello “sottostante”. Quanto finora detto suggerisce inoltre che potrebbe essere utile esaminare da vicino il contesto armonico, ritmico e temporale delle formule ricorrenti più di frequente, e che alcune

formule (soprattutto quelle più lunghe) potrebbero essere specifiche di un determinato registro.

Conclusioni e alcune domande

Abbiamo fornito numerosi dati che sostengono l'idea di Owens [1974] secondo cui Parker era un improvvisatore "formulari", così come lo erano Young e Pastorius. Occorre sottolineare che, non avendo esaminato un *corpus* esteso di "solo", la grande diffusione di formule qui riscontrata è particolarmente significativa. Il passo successivo comporterebbe l'esame di un numero più ampio di "solo" composti da un maggior numero di musicisti. Abbiamo inoltre esaminato quale sia il ruolo delle formule nell'improvvisazione, e abbiamo dimostrato le modifiche sistematiche che nel tempo si verificano nel repertorio formulaico dei musicisti. Nel complesso, i risultati raggiunti rafforzano l'idea che la ricerca di una struttura nell'improvvisazione sia correttamente orientata.

Le formule hanno una valenza positiva o negativa?

La nostra prospettiva considera le formule una componente ineludibile di una qualsivoglia improvvisazione, ma in passato sono state valutate negativamente, come dei *clichés* nell'arte improvvisativa di un musicista. Porter [1985] giudicava i "solo" migliori di Young quelli con il minor numero di formule: un'idea che è possibile valutare con il metodo qui elaborato. È attualmente in corso l'analisi, ad esempio, del contenuto formulari di una grande quantità di "solo" di Young, da sottoporre poi al giudizio di ascoltatori che abbiano un grado variabile di competenza musicale: ciò ci consentirà di stabilire se i "solo" con più formule vengano giudicati di qualità inferiore (ovvero, risultino più prevedibili, meno interessanti, meno coinvolgenti emotivamente).

Come già accennato, Johnson-Laird [2002] ritiene che per un solista esperto sia più semplice creare nuove melodie, che non imparare a memoria delle formule: un'affermazione che porterebbe a sminuire il ruolo delle formule nell'improvvisazione. È interessante peraltro notare che Johnson-Laird non cita nessuna fonte per convalidare le sue conclusioni, secondo cui i musicisti suonano molte frasi di nuova invenzione. In opposizione a quanto da lui affermato, infatti, i musicisti da noi studiati sembrano affidare molto alla memoria. Se i nostri dati risulteranno applicabili anche ad altri musicisti, ciò potrebbe indicare che il processo creativo in atto durante l'improvvisazione è molto più strutturato di quanto Johnson-Laird non presuma. Questi aveva probabilmente minimizzato il ruolo delle formule nell'improvvisazione, perché riteneva troppo difficile per un musicista impararne a memoria un gran numero: operazione che invece sembra possibile, data la cospicua

quantità di formule riscontrata nella nostra indagine. Non è necessario, tuttavia, ipotizzare, come sembra fare Johnson-Laird, che le formule vengano memorizzate attraverso un esplicito processo di immagazzinamento, con ciascuna formula studiata e memorizzata separatamente. È più probabile, invece, che le formule vengano immagazzinate "implicitamente", vale a dire attraverso ore e ore di studio. Risuonare più volte lo stesso pattern durante lo studio aumenta le probabilità che quella stringa di note ricompaia in un "solo", senza che il musicista abbia cercato necessariamente di memorizzarla consapevolmente. Molte di quelle formule potrebbero non essere "esplicitamente" disponibili nella memoria del musicista, che forse non sarebbe neanche in grado di dirci se e quali formule utilizza. Alle formule egli potrebbe attingere come a pattern motori (ovvero presenti "nelle dita") non richiamati alla memoria consapevolmente [Pressing 1988]: è come quando noi cerchiamo, magari invano, di ricordare un numero di telefono, che tuttavia siamo in grado di digitare quando teniamo il telefono in mano. Anche in questo caso la memoria risiede "nelle dita".

Pensare che le formule siano immagazzinate nella memoria in forma implicita come risultati dello studio, allevia la preoccupazione di Johnson-Laird circa la fatica che l'uso di formule procurerebbe alla memoria. Resta, tuttavia, ancora aperta una questione fondamentale: da dove hanno origine le formule? Rispondere a tale domanda trascende gli obiettivi del presente contributo, ma una possibile risposta, come abbiamo già osservato, è che esse si formino durante la pratica musicale stessa: le formule potrebbe generarsi mentre il solista studia e ha il tempo di valutare e modificare ciò che viene inventando. Ma è anche possibile che un solista sia talmente coinvolto da una formula scaturita durante lo studio che tenti consapevolmente di impararla a memoria: un'altra via per accumulare formule.

A solo di jazz e poemi epici

In una importante discussione che fu decisiva per gli studiosi di jazz, Treitler [1974] applicò la teoria di Parry-Lord al canto monodico liturgico. Riteneva, infatti, la teoria sulla memoria di Bartlett [1932] fondamentale per comprendere il modo in cui il passato è utilizzato nella tradizione orale: quelle idee potrebbero essere rilevanti anche per comprendere il ruolo della memoria negli "a solo di jazz". Secondo Bartlett, ricordare delle informazioni dipende più dal capirle che dall'imprimerle a forza nella memoria: l'interpretazione del materiale assume un ruolo cruciale nell'apprendimento. Le persone utilizzano le loro conoscenze per gestire e ricordare gli eventi cui partecipano, e così i concetti sono fondamentali per interpretare e richiamare alla memoria le informazioni. Bartlett ha dimostrato che le persone ricordano l'interpretazione del materiale memorizzato, piuttosto che il materiale stesso. Si potrebbe supporre dunque che l'uso che un poeta fa della me-

moria nel comporre un poema epico possa essere analizzato secondo le teorie di Bartlett: ovvero, il poeta potrebbe predisporre i soggetti da presentare nel poema e potrebbe combinarli con il sistema delle formule, fino a creare il risultato finale. Il poeta, cioè, non avrebbe una memoria letterale del suo poema, ma lo ricostruirebbe ogni volta che lo recita.

Come abbiamo osservato in precedenza, l'applicazione della teoria di Parry-Lord ai "solo" jazzistici ha fortemente stimolato la discussione e il dibattito [Brow-nell 1994; Smith 1991]. Nonostante la presenza delle formule riscontrate nei "solo" analizzati, si potrebbero sollevare dei dubbi sull'applicabilità di questa teoria all'improvvisazione nel jazz, perché ci sono di fatto delle differenze ovvie. La differenza più rilevante tra un poema epico e un "a solo" di jazz risiede nella struttura semantica: se il poema ha un significato linguistico, il "solo" non ha alcun significato di quel tipo; e quando si afferma che un solista "dice qualcosa, racconta una storia", non sono certo parole da intendersi alla lettera. C'è inoltre una struttura generale tipica del poema epico che il "solo" jazzistico potrebbe non possedere. Un poema epico comunica una storia attraverso dei temi, ciascuno dei quali è espresso attraverso delle frasi: quale potrebbe essere la struttura corrispondente nel jazz? L'impianto armonico complessivo di una melodia potrebbe essere paragonato alla storia narrata da un poema? Le melodie improvvisate dal solista sono confrontabili con le frasi formulate dal poeta? Le stanze del poema epico potrebbero corrispondere ai *choruses* dei "solo" jazz: insomma, il poeta struttura la sua storia in stanze, mentre il jazzista, improvvisando su uno schema accordale, crea la sua "narrazione", con forma, *climax* e direzione. Tuttavia, rimane ancora da stabilire quanto siano precisi questi parallelismi: se sembra esserci una certa corrispondenza tra le creazioni dei bardi e dei solisti jazz, l'utilità di tale corrispondenza per comprendere il processo creativo nel jazz resta ancor tutta da determinare.

Abbiamo dimostrato l'utilità del nostro metodo per analizzare la struttura dei "solo" jazzistici. Soprattutto abbiamo applicato la nostra analisi a campi finora trascurati: lo studio delle formule negli "a solo randomizzati", il calcolo della proiezione di formule da un solista all'altro, la valutazione del loro cambiamento nel tempo. Sono sorte, inoltre, interessanti prospettive, come quella della probabile esistenza di strutture "profonde" nell'improvvisazione, che sono impossibili da indagare senza un metodo come il nostro. I nostri risultati, in conclusione, suggeriscono fortemente l'idea che l'individuazione delle strutture dell'improvvisazione con il metodo da noi proposto, possa gettar luce sul loro processo creativo.

BIBLIOGRAFIA

- BARTLETT F. C. (1932), *Remembering: An experimental and social study*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BRINKMAN A. R. (1986), *A binomial representation of pitch for computer processing of musical data*, Music Theory Spectrum, 8, 44-57.
- BROWNELL J. (1994), *Analytical models of jazz improvisation*, Jazzforschung, 26, 9-29.
- JOHNSON - LAIRD P. N. (2002), *How jazz musicians improvise*, Music Perception, 19, 415-442.
- LORD, A. B. (2000). *The singer of tales* (seconda edizione a cura di Stephen Mitchell and Gregory Nagy), Harvard University Press, Cambridge MA (ed. orig. 1960.).
- OWENS T. (1974), *Charlie Parker: Techniques of improvisation*, Phil.D. diss., Univ. of California at Los Angeles.
- PARRY M. (1971), *The making of Homeric verse: The collected papers of Milman Parry*, Clarendon Press, Oxford.
- PRESSING J. (1988), *Improvisation: Methods and models*, in J. Sloboda (ed.), *Generative processes in music*, Clarendon Press, Oxford, 129-178.
- PORTER L. (1985), *Lester Young*, Twayne Publishers, Boston.
- POTTER G. (1990), *Analyzing improvised jazz*, «College Music Symposium», 30, 64-74.
- SMITH G. E. (1991), *In quest of a new perspective on improvised jazz: a view from the Balkans*, The World of Music, 33, 29-50.
- TREITLER L. (1974), *Homer and Gregory: The transmission of epic poetry and plainchant*, Musical Quarterly, 60, 333-372.
- ULRICH J. W. (1977), *The analysis and synthesis of jazz by computer*, Fifth International Joint Conference on Artificial Intelligence, Erlbaum, Hillsdale NJ, 865-872.
- WEISBERG R. W. (2003), *Case studies of innovation*, in L. Shavinina (ed.), *International handbook of innovation*, Elsevier Science, New York.

ABSTRACT

In a study of the improvisations of saxophonist Charlie Parker, Owens (1974) found repeated patterns of notes, or formulas. This paper presents results of a computerized adaptation of Owens's method, which we used to begin to examine the role of formulas in jazz *solos*. We used a computer program to search for formulas in 6 *solos* by Parker, 4 by Lester Young, and 1 by Jaco Pastorius. In Parker's *solos*, almost 3400 formulas of various lengths were found. Approximately 90% of the 400 notes in Parker's *solos*, on average, were included within the formulas. Formulas were also frequent in the *solos* of Young and Pastorius. We also found systematic changes over time in repertoires of formulas. Our data indicate that these three players were formulaic improvisers. The possible role of formulas in improvisation is discussed.

Peter van Kranenburg e Eric Backer

UN METODO QUANTITATIVO PER DISTINGUERE STILI MUSICALI¹

Introduzione

Quando studiamo una musica del passato, la partitura è l'unica realtà esistente capace di metterci a contatto con i procedimenti che hanno portato alla sua composizione: per indagare sui procedimenti compositivi non possiamo che analizzare le partiture. L'idea che questi procedimenti siano entro certi limiti qualità individuali, induce a credere che le composizioni di uno stesso autore siano fra loro simili. Sono proprio queste somiglianze che permettono di risolvere problemi di paternità, o di approfondire la conoscenza di uno stile personale.

In questo articolo descriviamo un esperimento in cui sono utilizzate tecniche di *machine learning* per distinguere comparativamente caratteristiche degli stili personali di cinque compositori del XVIII secolo.

Stile personale

Visto il nostro obiettivo, è importante analizzare brevemente il concetto di "stile personale". Non si tratta di chiedersi che cosa sia esattamente lo stile musicale: non è possibile in questo contesto discutere il concetto nel dettaglio. Ci limiteremo a una proposta che può esserci di aiuto per il nostro scopo. In *Style and music*, Leonard B. Meyer definisce così lo stile musicale: «Lo stile è una replica di schemi, sia nel comportamento umano sia in artefatti da esso prodotti, che risulta da una serie di scelte fatte entro una certa combinazione di obblighi» [Meyer 1989, 3]. L'attività del compositore è centrale nella definizione di Meyer. Parole chiave sono: "scelte" e "obblighi". Secondo Meyer, i singoli compositori tendono a utilizzare alcuni vincoli piuttosto che altri, persino quando compongono in uno stile largamente comune alla propria epoca. Per esempio c'è sempre qualche differenza

¹ Titolo originale: *Musical style recognition. A quantitative approach*, in R. Parncutt, A. Kessler, F. Zimmer (eds.), *Conference on Interdisciplinary Musicology (CIMo4). Abstracts*, Graz 2004, p. 106. Peter van Kranenburg è dottorando in musicologia presso l'Università di Utrecht (Olanda), Eric Backer è professore di Teoria dell'Informazione e della Comunicazione all'Università Tecnologica di Delft (Olanda).

tra due tipici compositori barocchi. Queste differenze «sono semplicemente sottili repliche che derivano da radicali preferenze per la scelta di alcune relazioni piuttosto che di altre» [Meyer 1989, 24]. Tali preferenze individuali possono essere utilizzate per identificare uno stile personale. È anche importante sottolineare che lo stile personale di alcuni compositori cambia nel tempo: talvolta infatti si possono dividere chiaramente vari periodi stilistici nella produzione di un compositore, e si può tenerne conto per studiare problemi di paternità.

Attribuzione non tradizionale di paternità

Nel campo della ricerca testuale, la similitudine tra i testi dello stesso autore ha condotto a una specifica area di ricerca chiamata “attribuzione non tradizionale di paternità” [Love 2002, 132–162 sgg.]. In queste ricerche si quantizzano aspetti dello stile di un determinato autore per risolvere problemi di attribuzione.

Nella maggior parte dei casi i valori di determinati indicatori stilistici sono individuati nei testi e le loro misurazioni sono comparate alla ricerca di modelli unici per ciascun autore. L'esempio più conosciuto di applicazione ben riuscita di queste tecniche è l'attribuzione di paternità ad alcuni dei *Federalist Papers*. Questa è una collezione di saggi scritti nel 1787–88 da Alexander Hamilton, James Madison e John Jay, per incoraggiare la ratificazione della costituzione americana. Era incerta la paternità di dodici saggi. Mosteller e Fallace li hanno attribuiti a Madison confrontando le preferenze individuali dei tre autori nell'uso di termini funzionali [Mosteller-Fallace 1964]. Questi e altri successi nell'attribuzione della paternità non tradizionale indicano che c'è una probabilità ragionevole di successo nell'applicare questo procedimento alla musica.

Ci sono tuttavia alcuni problemi da risolvere. La questione principale è la mancanza di una teoria di base [Love 2002, 156 sgg.]. Molti indicatori stilistici risultano essere distintivi ma spesso non è chiaro perché. Dice a questo proposito Rudman: «Gli studi sulla paternità non devono cadere nella trappola di separare gli indicatori stilistici dal loro contesto, perché non funzionerebbero con altri autori. Fino a che lo studio non è terminato, non si sa quali indicatori siano discriminanti» [Rudman 1997, 361].

Ci sono tuttavia alcune linee guida intuitive che possono aiutare la ricerca. Per esempio gli indicatori stilistici devono essere indipendenti dal contenuto del discorso e dal genere del testo. Se si conta il numero di presenze della parola “ape” in un testo sugli insetti e in un testo sul mercato azionario dello stesso autore, il risultato sarà diverso, e non è quello che vogliamo. Quindi è meglio contare parole indipendenti dal contesto, come ad esempio “per” e “se”.

Secondo le idee di Meyer, è anche preferibile utilizzare indicatori stilistici capaci di mettere in luce i procedimenti inconsci della scrittura o, nel nostro caso, della

composizione. Le caratteristiche di questi indicatori sono il risultato di abitudini radicate del compositore – e come tali indipendenti da decisioni cosce – ma si sa che queste hanno valori che restano comparabili anche in testi diversi. Per ciascun problema di paternità tuttavia il significato di ciascuno degli indicatori coinvolti deve essere determinato empiricamente.

Machine Learning

I metodi utilizzati sono stati sviluppati nel campo dell' "apprendimento automatico". Lo scopo dell'apprendimento automatico è di migliorare automaticamente (per mezzo di un computer) le prestazioni basate sull'esperienza [Witten-Frank 1999; Webb 2002]. Questo obiettivo viene raggiunto sviluppando, con mezzi informatici, i modelli di apprendimento: la macchina è resa capace di apprendere le caratteristiche generali di classi di oggetti a partire da esempi concreti di tali classi. Nel nostro caso "mostriamo" alla macchina le composizioni di determinati autori e il programma fa sì che la macchina apprenda automaticamente le caratteristiche generali dei loro stili. Utilizzando i modelli ottenuti dagli stili personali, le composizioni di cui è contesa la paternità possono essere attribuite al compositore il cui stile è più simile a quello della composizione contesa. Gli algoritmi dell'apprendimento automatico richiedono una rappresentazione delle composizioni come misure numeriche. Deve essere definito perciò un certo numero di caratteristiche (indicatori stilistici) che possano essere conteggiate.

I dati

Il repertorio

Per questo studio sono state scelte alcune composizioni di cinque musicisti del XVIII secolo:²

- J. S. Bach: 40 movimenti di Cantata,
- J. S. Bach: 33 Fughe dal Clavicembalo ben temperato,
- J. S. Bach: 11 movimenti da L'arte della fuga
- J. S. Bach: 8 movimenti dai Concerti per violino,
- G. F. Haendel: 39 movimenti dai Concerti Grossi, op. 6,
- G. F. Haendel: 14 movimenti dalle Trio Sonate, op. 2 e op. 5,
- G. Ph. Telemann: 30 movimenti dal *Fortsetzung des Harmonischen Gottesdienstes*,

² Un elenco completo di tutte le composizioni può essere ottenuto dagli autori. Può anche essere reperito su <http://www.musical-style-recognition.net>.

- F. J. Haydn: 54 movimenti dai Quartetti per archi,
- W. A. Mozart: 53 movimenti dai Quartetti per archi

Questi insiemi di composizioni possono essere diversamente confrontati. In questo caso focalizzeremo la nostra attenzione sui seguenti tre gruppi:

I: {Bach}, {Haendel}, {Telemann}, {Mozart}, {Haydn}.

II: {Bach}, {Haendel, Telemann, Mozart, Haydn}.

III: {Bach}, {Haendel}, {Telemann}.

Nel primo gruppo, ciascuno dei cinque compositori è considerato come una classe a parte. Nel secondo gruppo cerchiamo di isolare lo stile di Bach da quello degli altri compositori. Nel terzo consideriamo solo i tre compositori barocchi.

Caratteristiche (indicatori stilistici)

Per ciascuna composizione sono stati elaborati i valori di 20 caratteristiche. In mancanza di una teoria che ci indichi quali indicatori saranno utili nell'individuazione degli stili di questi cinque compositori, abbiamo proposto un *set* di caratteristiche che si presume siano pertinenti. Deve empiricamente diventare evidente quali di queste abbiano effettivamente potere discriminante. Le caratteristiche scelte sono:

Durata segmenti

Stabilità di durata dei segmenti temporali. Per “segmenti temporali” si intende l'intervallo di tempo tra due mutamenti (Fig.1). La stabilità è calcolata dividendo la deviazione standard delle durate di tutti i segmenti per la loro durata media. Questa normalizzazione è necessaria per confrontare pezzi con diverse strutture ritmiche. Se la stabilità è bassa, la musica è più simile a un fluire stabile, mentre un valore più grande indica maggiore varietà ritmica.



Fig. 1. Confini dei segmenti temporali

Dissonanze

Frazioni di tempo contenenti sonorità dissonanti. Consonanti sono: unisoni e ottave, terze minori e maggiori, quarte e quinte giuste, seste minori e maggiori (ma una quarta è considerata dissonante se si trova tra la voce più bassa e una delle voci superiori). Tutti gli altri intervalli sono considerati dissonanti. La durata totale di tutte le sonorità dissonanti è divisa per la durata totale della composizione completa.

Inizi dissonanti

È il totale dei frammenti iniziali di una battuta che inizia con una sonorità dissonante.

Entropia delle sonorità

Il concetto di “sonorità” è utilizzato secondo la definizione di Robert Mason [Mason 1985, 21]. La sonorità è un determinato tipo di accordo. Per esempio tutte le triadi maggiori sono la stessa sonorità, indifferentemente dall’inversione o dall’altezza. Per ciascuna sonorità è calcolata la durata totale di tutte le presenze e le probabilità di occorrenza sono stimate utilizzando queste presenze ponderate. Con tali probabilità l’entropia è calcolata secondo:

$$-\sum_{i=1}^N p_i \log(p_i)$$

dove N è il numero totale delle sonorità e p_i la probabilità (stimata) della presenza della sonorità i .

L’entropia è utilizzata nella teoria dell’informazione. In termini generici, è una indicazione della “sorpresa media” per il ricevente di un segnale. Se in una composizione fosse usata un’unica sonorità, l’entropia sarebbe zero. Non ci sarebbe sorpresa. Ma più sonorità ci sono in una composizione e più esse tendono ad avere uguale probabilità di comparire in qualsiasi momento, più l’entropia sarà alta.

Entropia dell’armonia

Mason definisce anche il concetto di “armonia”. È molto simile a sonorità, ma ora la differenza è costituita dall’altezza. Così per esempio una triade di Fa maggiore e una triade di Sol costituiscono la stessa sonorità ma armonie diverse. Nuovamente l’inversione non è presa in considerazione. Il valore di questa caratteristica è calcolato nello stesso modo dell’entropia delle sonorità.

Entropia delle altezze

Si fa un elenco delle presenze di tutti i suoni della scala. Nuovamente le presenze sono ponderate per mezzo delle loro durate. L’entropia viene calcolata sulla base dell’elenco risultante.

Densità delle voci

La densità delle voci indica il numero medio di voci attive nel corso di una composizione polifonica. Il numero medio si calcola relativamente al numero totale di voci. Per questa caratteristica sono prese in considerazione all’interno della composizione solo le battute strettamente polifoniche.

Seconde, terze, quarte, quarte eccedenti, quinte diminuite, seste, settime, ottave

Il compositore, quando combina le diverse voci di una composizione polifonica, deve attenersi a determinate regole, in molte delle quali le distanze verticali tra le voci giocano un ruolo importante.

Gli indicatori stilistici qui elencati conteggiano i diversi intervalli che si creano fra coppie di voci. Vengono sistematicamente esaminate tutte le coppie di voci e viene calcolata la durata totale di tutti gli intervalli presenti in tutte le coppie di voci. Gli intervalli sono calcolati in modulo ottava, così per esempio una decima è considerata come terza. Quando la stessa altezza è presente in più di una voce, è presa in considerazione una volta sola.

Terze parallele, quarte parallele, seste parallele

Per queste tre caratteristiche la quantità di terze, quarte e seste parallele è calcolata allo stesso modo del precedente gruppo di caratteristiche. Viene sommata la durata totale di tutti gli intervalli coinvolti in questi parallelismi, e viene divisa per la durata totale di tutti gli intervalli in tutte le coppie di voci.

Ritardi

Quando tra due voci si crea un ritardo dissonante, il ritardo risolve discendendo di grado. Questo indicatore stilistico conteggia i ritardi, e il calcolo avviene allo stesso modo dei precedenti.

Da ora in poi ci riferiremo a queste caratteristiche tramite i loro indici numerici, come si trovano nella seguente tabella.

Tab. 1.
Indicatori stilistici

Indice	Caratteristica	Indice	Caratteristica
1	Durata segmenti	11	Quarte eccedenti
2	Dissonanze	12	Quarte diminuite
3	Inizi dissonanti	13	Quinte
4	Entropia delle sonorità	14	Seste
5	Entropia delle armonie	15	Settime
6	Entropia delle altezze	16	Ottave
7	Densità delle voci	17	Terze parallele
8	Seconde	18	Quarte parallele
9	Terze	19	Seste parallele
10	Quarte	20	Ritardi

Analisi dei dati

Dopo la misura di questi valori, le composizioni sono rappresentate come vettori in uno spazio 20 dimensionale. Questo spazio è denominato “spazio degli indicatori”. Ciò comporta che possano essere calcolate le distanze tra essi, che, cosa particolarmente importante, vengono utilizzate dai vari algoritmi di apprendimento. Si ipotizza che le composizioni dello stesso compositore siano più vicine tra loro nello spazio 20 dimensionale rispetto quelle di altri compositori. Nell'apprendimento automatico viene sviluppato un certo numero di algoritmi che può trovare correlazioni tra le composizioni e che può ottenere modelli generali degli stili di cui le composizioni sono esempi. La rappresentazione delle composizioni nello spazio multidimensionale degli indicatori viene presa come *input*.

Classificatori di massima vicinanza

Un meccanismo chiamato “classificatore di massima vicinanza” assegna un oggetto sconosciuto alla classe degli oggetti che gli è più vicina nello spazio multidimensionale. È anche possibile utilizzare più di una classificazione di vicinanza. In questo caso è necessario un “voto di maggioranza” per determinare la classe dell'oggetto sconosciuto [Webb 2002, 93–104].

Nella tabella 2 vengono mostrati i tassi di errore minimo per tutti e tre i gruppi. Questo tasso di errore è la quantità di composizioni che risulterebbero classificate erroneamente, se si attribuisse ciascuna di esse al compositore che ha scritto la maggioranza delle composizioni più vicine a quella esaminata (il numero delle composizioni più vicine è qui indicato con k). Per questo calcolo non sono usate tutte le 20 caratteristiche. Sottoinsiemi di caratteristiche che sono ottimali per separare le classi, sono ottenute utilizzando un algoritmo di selezione della caratteristica variabile [Pudil-Novovicova-Kittler 1993].

Tab. 2.
Errori minimi con i classificatori di massima vicinanza

Gruppi	k	sottoinsiemi numerici usati	errore minimo
I (i 5 autori separati)	11	2, 13, 8, 9, 1, 17, 5, 10, 14, 19, 11, 6, 7, 20	0.2647
II (Bach rispetto a tutti gli altri)	5	1, 17, 2	0.0662
III (compositori barocchi)	12	2, 14, 17, 10, 1, 19, 13, 6	0.0955

La distinzione fra i 5 raggruppamenti è oscurato dalla presenza di composizioni di Haydn e Mozart. L'errore minimo più basso che può essere ottenuto per il gruppo {Haydn}, {Mozart} è 0.2430. Tutti gli altri gruppi che non includono la discriminazione tra Haydn e Mozart creano errori tra 0.0500 e 0.1000 [Kranen-

burg-Backer 2004]. Di fatto gli stili dei quartetti di Mozart e Haydn sono, in questa rappresentazione, più vicini fra loro rispetto agli stili degli altri compositori.

Diagrammi di decisione

Un diagramma di decisione è un modo per fissare una serie di domande che portano alla classificazione. Un esempio tipico del modo di leggere un diagramma di decisione è il seguente:

1. Scegliere quelle composizioni in cui il valore della caratteristica A è inferiore a x ;
2. Dal sottoinsieme risultante scegliere quella composizione in cui il valore della caratteristica B è maggiore di y ;
3. Dal sottoinsieme risultante, scegliere quelle composizioni in cui il valore della caratteristica C è inferiore a z , ecc...

Così in ciascun passaggio vengono scelte tutte le composizioni nelle quali un certo indicatore stilistico è inferiore o superiore rispetto ad un determinato valore. Questo procedimento di selezione può essere esteso fino a che non si ottiene una collezione di composizioni che può costituire una classe.

I diagrammi di decisione per i diversi gruppi di classi sono stati realizzati utilizzando l'algoritmo C4.5, sviluppato da Ross Quinlan [Quinlan 1993]. Il modo in cui è presa una decisione è molto approfondito, ma possiamo anche usare questi diagrammi per capire quali delle 20 caratteristiche sono più importanti per rivelare i tratti significativi degli stili coinvolti.

Esemplificheremo ora l'isolamento dello stile di J.S. Bach. Dal diagramma costruito utilizzando i dati del gruppo I, possiamo apprendere che 73 delle 92 composizioni di Bach sono collocate nel sotto-spazio mostrato in figura 2, insieme a 4 composizioni di Haendel, 2 di Mozart e 2 di Haydn (gli indicatori usati sono qui: durata, segmenti, dissonanze, terze parallele). L'indicatore stilistico "dissonanze" separa Haendel e Telemann da Bach, ma non separa Bach da Haydn e Mozart. Per questo, sono necessari altri indicatori stilistici. Le terze parallele sono uno strumento per arricchire le sonorità, ma non aggiungono molto ai contenuti musicali di una composizione. La quantità di terze parallele è bassa nella musica di Bach: probabilmente egli non sarebbe stato molto soddisfatto da troppe terze parallele. La stabilità ritmica è anche una caratteristica della musica di Bach, che in molti casi possiede un flusso costante. Questo è in particolare il caso delle composizioni polifoniche, che sono prese qui in considerazione. La combinazione di queste tre caratteristiche conduce a una definizione dello stile di Bach.

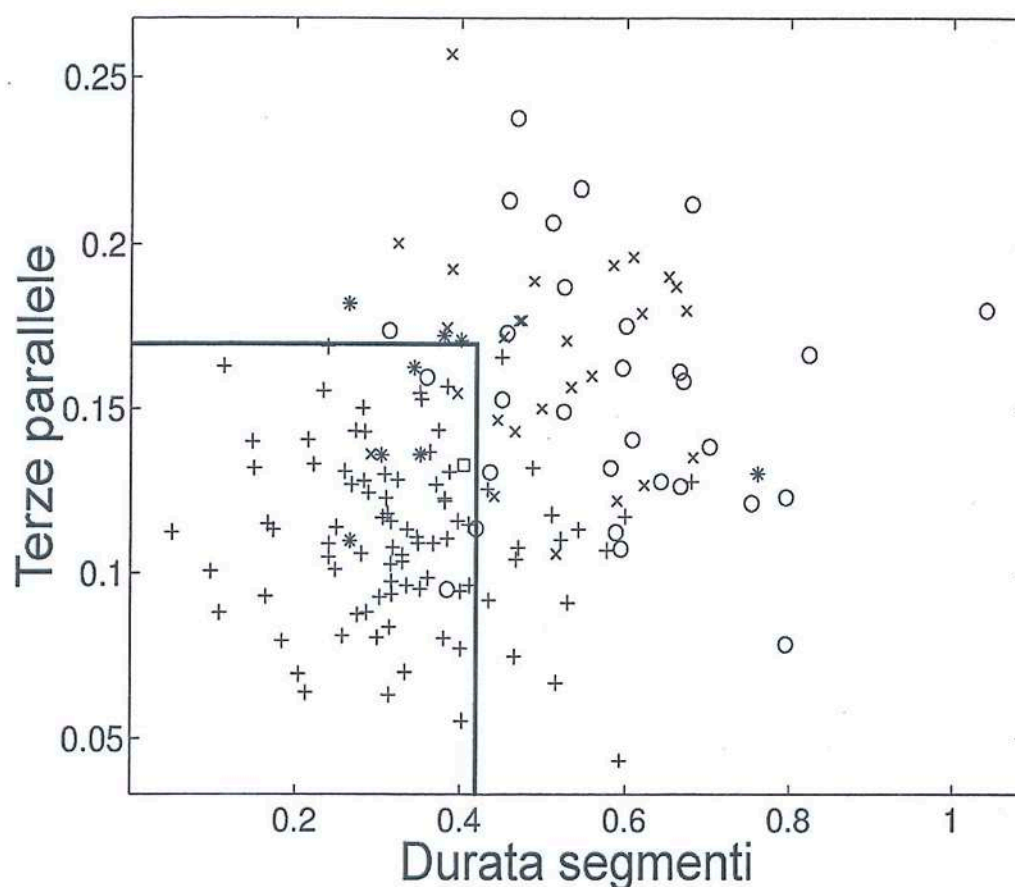


Fig. 2. Diagramma a dispersione con le caratteristiche che identificano lo stile di Bach (+). Non sono mostrate composizioni con “dissonanze” = 0.358065

Trasformazione di Fisher

Per separare in modo ottimale le classi, lo spazio degli indicatori è stato elaborato utilizzando la trasformazione di Fisher [Webb 2002, 128–129, 145–148]. Questa trasformazione propone una mappa delle composizioni in uno spazio dimensionale inferiore cosicché nel nuovo spazio le distanze tra composizioni della stessa classe sono minimizzate, mentre sono massimizzate quelle di classi diverse. Nella figura 3 si mostra una visualizzazione dello spazio trasformato per il terzo gruppo. Nella tabella 3, sono indicati i tassi di errore minimo dei classificatori di massima vicinanza

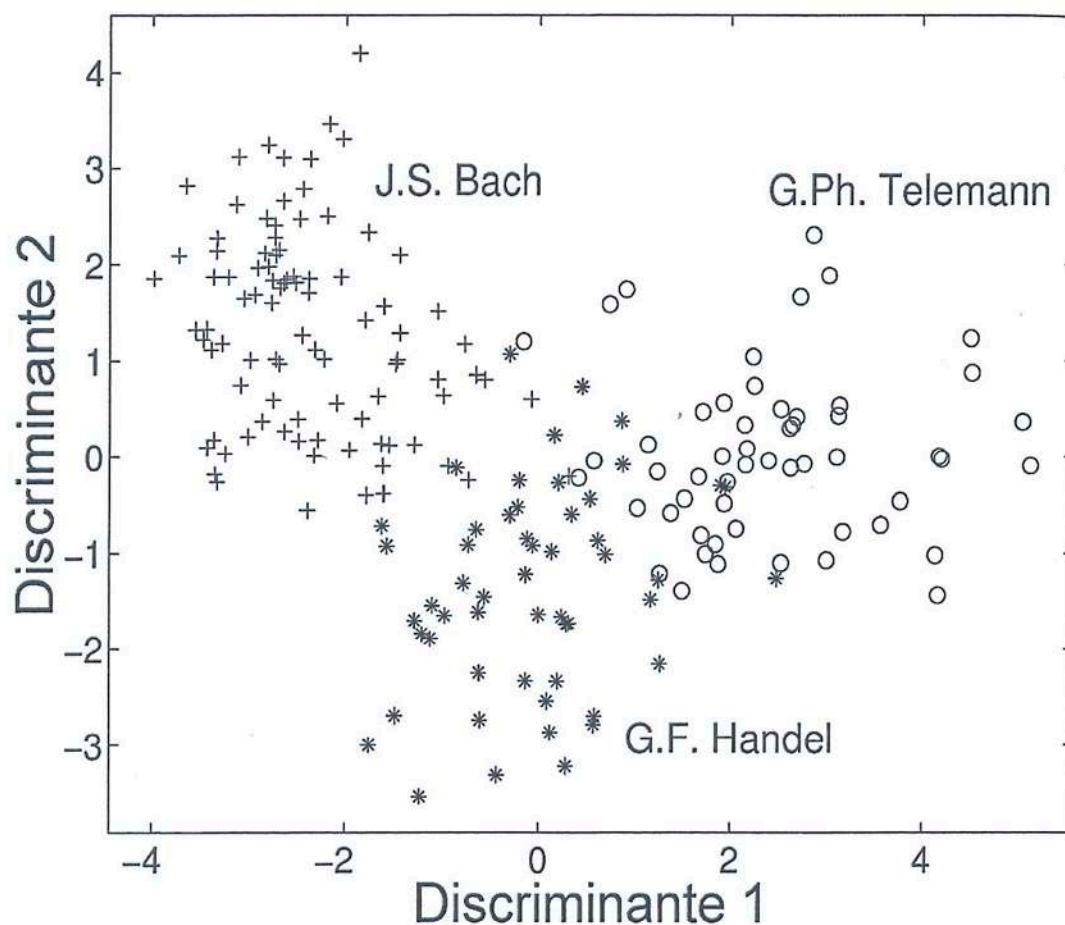


Fig. 3. Lo spazio trasformato con composizioni di J.S. Bach (+), G.F. Haendel (*) e G.Ph. Telemann (°) Tab. 3. Errori minimi dei classificatori di massima vicinanza nello spazio trasformato

Tab. 3.

Errori minimi dei classificatori di massima vicinanza nello spazio trasformato

Gruppo di classe	k	errore minimo
I (tutti separati)	15	0.1993
II (Bach rispetto a tutti gli altri)	15	0.0599
III (Compositori barocchi)	17	0.0704

I risultati sono analoghi a quelli della tabella 2. Separare le classi di Mozart e Haydn è il compito più difficile.

Conclusioni e ricerche future

Sulla base di questi dati concludiamo che gli stili personali dei compositori vengono riconosciuti con risultati tali che questo metodo può essere considerato una aggiunta considerevole ai metodi tradizionali di analisi degli stili e di attribuzione di paternità. Offre naturalmente una valutazione quantitativa anziché le descrizioni qualitative tradizionali, ma è importante considerare questa proprietà non come una sostituzione, bensì una aggiunta. Integrare i risultati di ricerche provenienti da diversi punti di vista, contribuisce a costruire un sistema più solido di conoscenze.

Creando i diagrammi di decisione possiamo apprendere dati interessanti sugli stili dei diversi compositori. Tutti hanno le proprie preferenze. Abbiamo dimostrato che con questi indicatori stilistici lo stile di Bach può essere distinto molto bene da quello dei suoi contemporanei. L'indicatore stilistico più importante per questo è la quantità di sonorità dissonanti. La combinazione di un elevato numero di sonorità dissonanti, una bassa quantità di terze parallele e un ritmo costante, porta allo stile di Bach.

Per rendere generalmente applicabili questi metodi, sarebbe opportuna una teoria che creasse degli insiemi di indicatori stilistici appropriati. Una teoria di questo tipo dovrebbe predire quali indicatori dovrebbero essere utilizzati per quali problemi. L'attuale insieme di caratteristiche pare adatto per riconoscere gli stili di questo particolare studio, ma non c'è ancora nessuna teoria chiara che spieghi perché in questo caso gli indicatori scelti sono quelli appropriati.

BIBLIOGRAFIA

- LOVE H. (2002), *Attributing authorship: An introduction*, Cambridge University Press, Cambridge.
- MASON R. M. (1985), *Modern methods of music analysis using computers*, Schoolhouse Press, Peterborough.
- MEYER L. B. (1989), *Style and music: Theory, history, and ideology*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- MOSTELLER F. – WALLACE D. L. (1964), *Inference and disputed authorship: The federalist*, Addison, Wesley Mass.
- PUDIL P. – NOVOMICOVA J. – KITTLER J. (1994), *Floating search methods in feature selection*, «Pattern Recognition Letters», 15, 1119–1125.
- QUINLAN J. R. (1993), *C4.5: Programs for machine learning*, Kaufmann, San Mateo Ca.
- RUDMAN J. (1997–98), *The state of authorship attribution studies: Some problems and solutions*, «Computers and the Humanities», 31, 351–365.
- WEBB A. (2002), *Statistical Pattern Recognition*, Wiley, Chichester.
- WITTEN I. H. – FRANK E. (1999), *Data mining: Practical machine learning tools and techniques with JAVA implementations*, Kaufmann, San Francisco.

ABSTRACT

In this article a study is described in which the possibilities of Machine Learning for musical style recognition are explored. These methods can be used to dissolve authorship problems or to get more insight in particular musical styles. A dataset with compositions of Bach, Haendel, Telemann, Mozart and Haydn is investigated. A number of features (style markers) is measured in the scores. It is shown that with these features it is very well possible to recognize the styles of the five composers automatically using various Machine Learning algorithms.

REGOLE DI RAGGRUPPAMENTO NELLA LINGUA E NELLA MUSICA. UN PROGRAMMA INFORMATICO¹

Introduzione

È ben noto che il sistema cognitivo umano tende a organizzare le informazioni percettive in modo gerarchico, come si può constatare in vari campi di studio, dalla lingua, alla musica alla percezione visiva. Ci si può chiedere perciò se esista un sistema comune alla base dell'organizzazione percettiva in tutti questi campi. La nostra ricerca è centrata sulle simiglianze e sulle differenze tra il linguaggio e la musica: vogliamo analizzare se esiste un modello coerente e generale alla base dei fenomeni di raggruppamento percettivo presenti nell'un caso e nell'altro.

Sin dalla nascita della linguistica generativa, i linguisti hanno sottolineato il fatto che il linguaggio naturale deve essere organizzato in modo gerarchico: i periodi sono costituiti da frasi, che possono essere costituite a loro volta da segmenti sempre più piccoli. Questa organizzazione gerarchica può essere rappresentata in modo appropriato per mezzo di diagrammi ad albero. È stato un passo importante in musicologia capire che la musica potrebbe essere organizzata allo stesso modo [Lerdahl-Jackendoff 1983]. Nella loro *Generative Theory of Tonal Music*,² il compositore Lerdahl e il linguista Jackendoff propongono un sistema di regole che intende determinare come gli ascoltatori organizzano intuitivamente un pezzo musicale. Alcune regole vengono definite "di preferenza" (*preference rules*) e tali preferenze si riferiscono al modo con cui certe note sono avvertite da chi ascolta come dipendenti da certe altre. Poiché Lerdahl e Jackendoff pensano che una successione di note sia organizzata in gruppi, e i gruppi siano organizzati in gruppi più ampi, il loro sistema di regole conduce alla strutturazione gerarchica di un pezzo musicale.

¹ Titolo originale: *A constraint-based approach to grouping in language and music*, in R. Parncutt, A. Kessler, F. Zimmer (eds.), *Conference on Interdisciplinary Musicology (CIMo4). Abstracts*, Graz 2004, p. 158. Petra Hendriks insegna linguistica e intelligenza artificiale presso l'Università di Groningen (Olanda), Sybrand van der Werf è studente presso l'Accademia di Teatro e Conservatorio di Maastricht in Olanda.

² [n.d.c.] Questa teoria è stata estesa nella versione di Lerdahl del 2001, che è stata ampiamente recensita e commentata in *Rivista di Analisi e Teoria Musicale* (2003), IX/1, 21-63.

Sebbene l'approccio di Lerdahl e Jackendoff si ispiri molto alla linguistica generativa, le loro regole preferenziali sono in contrasto con le norme "inviolabili" della grammatica che si pensa determinino la struttura del linguaggio. Tuttavia uno sviluppo recente nella linguistica è costituito dalla proposta che le strutture linguistiche possono essere descritte e spiegate meglio con l'aiuto di un sistema di regole violabili piuttosto che con un sistema di regole inviolabili. Questa visione è realizzata nella *Optimality Theory* (d'ora in avanti OT), introdotta nella linguistica dal fonologo Prince e dal fisico matematico Smolensky [Prince-Smolensky 2004]. Secondo la OT, una grammatica consiste di un insieme di vincoli su possibili forme di output: una struttura ben formata (per esempio un periodo o anche semplicemente una parola) è la struttura "ottimale" per un dato input, cioè la struttura che soddisfa al meglio l'insieme totale dei suoi vincoli. Sebbene i vincoli linguistici impongano a volte all'output richieste conflittuali, tali conflitti possono essere risolti in quanto i vincoli linguistici sono diversi per importanza e per forza. Quando è impossibile soddisfare tutti i vincoli, è più importante soddisfare quello più forte e non quello più debole. Un output "ottimale" non deve soddisfare tutti i vincoli, ma deve soddisfarli al meglio, rispetto ad altri output concorrenti. Ne deriva che i vincoli della OT sono violabili, e esprimono tendenze linguistiche piuttosto che principi assoluti.

Gruppi ottimali nel linguaggio

Per illustrare l'interazione tra vincoli nella *Optimality Theory*, diamo uno sguardo al modo in cui sono pronunciate le sillabe. Tra i vincoli che determinano la pronuncia delle sillabe ci sono *NoCoda* e *Parse*. *NoCoda* esprime una tendenza dominante delle lingue a imporre alle sillabe di terminare con una vocale. Questa limitazione è violata da qualsiasi sillaba termini con una consonante (una consonante che conclude una sillaba è chiamata *coda*). La limitazione *Parse* asserisce che ciascun segmento verbale dell'input deve apparire nell'output. Questa limitazione penalizza la cancellazione di segmenti. Se una sillaba, dunque, termina con una consonante, i vincoli *NoCoda* e *Parse* sono in conflitto: per evitare un output che termina con consonante, quest'ultima dev'essere cancellata.

Supponiamo ora che il nostro lessico mentale contenga la forma /batak/ (senza senso in inglese). La nostra grammatica, in particolare il nostro insieme di limitazioni e la loro relativa graduatoria d'importanza, determina come questa forma sia strutturata e pronunciata. L'output può variare in diversi modi: tramite differente collocazione dei limiti della sillaba (indicati da un punto in Tab. 1), tramite cancellazione o inserimento di segmenti, etc... Tra gli output possibili troviamo [ba.tak], [bat], [ba] e [b] e perfino il silenzio. Questi output candidati sono valutati in riferimento all'insieme gerarchico di vincoli del linguaggio, indicati nel nostro esem-

pio da *NoCoda* e *Parse*. La valutazione dei vincoli nella OT è di solito visualizzata in forma grafica tramite una tabella come la seguente:

Tab. 1.
Vincoli nella *Optimality Theory*

Input: /batak/	NO CODA	PARSE
ba.tak	*!	
ba.ta		*
bat	*!	**
ba		**!* *

Gli input e alcuni output candidati sono elencati nella prima colonna. I vincoli sono elencati in ordine di importanza decrescente nella riga che segue (è dunque considerato più importante *Coda* di *Parse*). Un asterisco indica una violazione del vincolo. Il punto esclamativo indica una violazione “fatale”, che rende questo candidato sub-ottimale. L’output candidato –ba.tak–, viola (fatalmente) *NoCoda* in quanto la seconda sillaba termina con la consonante “k”, anche se non viola *Parse* perché l’output è uguale all’input. Per ragioni simili, l’output candidato “bat” viola lo stesso vincolo, e per di più viola anche *Parse*. La violazione di *NoCoda* rende comunque questi due candidati sub-ottimali. Ci sono altri candidati che non violano i vincoli di *No Coda*, perciò, da questo punto di vista, sono opzioni migliori, ossia “ba.ta” e “ba”.

Questi candidati soddisfano *NoCoda*, ma violano *Parse* una o più volte, in quanto uno o più segmenti (indicati dall’asterisco) sono stati cancellati. In “ba.ta” per esempio il segmento finale “k” è stato cancellato. Nonostante ciò, questo candidato è l’output ottimale, in quanto soddisfa al meglio l’insieme completo dei vincoli: soddisfa infatti la limitazione più forte *NoCoda* mentre viola una sola volta la limitazione più debole *Parse*. Nessun altro candidato produce risultati migliori. Questo mostra che una forma può essere la forma migliore per un dato input anche se viola una delle limitazioni linguistiche.

Se i due vincoli *NoCoda* e *Parse* fossero ordinati al contrario, con *Parse* più forte di *NoCoda*, la forma ottimale sarebbe stata “ba.tak”. In questa situazione infatti la cancellazione sarebbe considerata peggiore rispetto alla presenza di una sillaba con coda. Più in generale, OT afferma che i linguaggi sono caratterizzati dallo stesso insieme di limitazioni, ma che le differenze tra linguaggi emergono come risultato di diverse graduatorie d’importanza fra le limitazioni. Se le limitazioni linguistiche vengono ben identificate e valutate, il modello OT è in grado di produrre predi-

zioni molto precise sulle strutture e i significati possibili delle lingue. Prince e Smolensky hanno introdotto la loro teoria nel campo della fonologia, ma la loro idea di ottimizzazione si è estesa anche ad altri settori della linguistica, ad esempio alla sintassi [Bresnan 2000; Grimshaw 1997], alla semantica e alla pragmatica [Blutner 2000; Hendriks-de Hoop 2001].

In generale, la OT sembra offrire un modello utile per analizzare fenomeni cognitivi che mostrano tendenze piuttosto che distinzioni nette. Così il sistema delle limitazioni violabili orientate all'output consente di formalizzare meglio le regole preferenziali di Lerdahl e Jackendoff. Va sottolineato il fatto che la OT incorpora un meccanismo ben definito di risoluzione di conflitto, producendo predizioni chiare in caso di tendenze conflittuali. Gilbers e Schreuder [2002] avevano già notato la simiglianza tra la OT e le regole di Lerdahl e Jackendoff, e avevano mostrato come la OT sia in grado di fornire una analisi della struttura metrica della musica. Nel nostro articolo focalizzeremo la nostra attenzione sulla struttura di raggruppamento proponendo un coerente modello di OT; in altre parole, tradurremo la teoria di Lerdahl e Jackendoff in termini di OT.

I vincoli imposti dalla teoria troveranno poi compimento in un modello computazionale che ci consentirà di paragonare gli effetti di diversi valori d'importanza dati allo stesso insieme di vincoli.

Raggruppamento musicale

Per descrivere i procedimenti di raggruppamento in musica, Lerdahl e Jackendoff [1983] distinguono tra due tipi di regole: regole di buona formazione e regole di preferenza. Le regole di buona formazione non possono essere violate e definiscono i limiti di struttura formale dei raggruppamenti possibili. Le regole di preferenza possono essere violate e, all'interno di strutture formalmente corrette, definiscono i raggruppamenti preferibili. Possiamo distinguere due tipi di regole di preferenza: quelle che agiscono, a un livello più limitato, sui rapporti d'altezza fra singole note, e quelle che agiscono sui gruppi. In questo articolo ci limiteremo alle regole del primo tipo.

Le proprietà di una serie di note possono essere tali che l'applicazione delle regole preferenziali produce strutture di raggruppamento incompatibili tra loro. Quando le regole preferenziali sono in conflitto, Lerdahl e Jackendoff dicono quale delle strutture di raggruppamento risultanti sia la corretta, anzi affermano che l'ambiguità che si manifesta in questi casi corrisponde esattamente a ciò che gli ascoltatori sentono. Secondo Clarke [1986, 9], tuttavia, questa indeterminatezza di applicazione «mina più volte la chiarezza e la precisione della teoria». Inoltre le strutture di raggruppamento diverse che risultano da un conflitto tra regole non

sembrano essere sempre ugualmente plausibili. Alcune preferenze sembrano essere più forti di altre.

I due principi di *Gestalt* che stanno alla base delle regole preferenziali, ossia prossimità e similitudine, sono stati presi dal campo della visione. In questo campo i conflitti tra questi due principi sono già stati analizzati [Quinlan-Wilton 1998]. In riferimento alla percezione musicale, Tenney e Polansky [1980] sottolineano la necessità di determinare come soppesare i diversi parametri coinvolti nella prossimità e nella similitudine. In questo articolo desideriamo far vedere come la teoria linguistica OT offra un modo per risolvere i conflitti tra regole preferenziali riguardanti il raggruppamento musicale: la percezione musicale verrà considerata come un processo di ottimizzazione applicato a un insieme di vincoli dotati di forza diversa.

Le regole preferenziali di Lerdahl e Jackendoff che descrivono il raggruppamento percettivo durante l'ascolto musicale (*Grouping Preference Rules: GPR*)³ possono essere riformulate come vincoli violabili della *Optimality Theory*. La loro formulazione diventa dunque la seguente:

GPR₁ – “Gruppi di una sola nota” –: i gruppi non contengono mai un singolo evento.

GPR₂ – “Prossimità” –: parte a) nessun gruppo contiene una successione di tre note contigue, tale che l'intervallo di tempo fra la fine della seconda e l'inizio della terza sia maggiore rispetto all'intervallo fra la fine della prima e l'inizio della seconda; parte b) nessun gruppo contiene una successione di tre note contigue tale che l'intervallo di tempo tra i punti d'attacco della seconda e terza nota sia maggiore rispetto a quello tra i punti d'attacco della prima e della seconda.⁴

GPR₃ – “Mutamenti” –: parte a, “di registro”): nessun gruppo contiene una sequenza contigua di tre note, tale che l'intervallo melodico dalla seconda alla terza sia maggiore rispetto a quello dalla prima alla seconda; parte b, “di dinamica”): nessun gruppo contiene una sequenza contigua di tre note, tale che le prime due, ma non la terza, condividano la stessa dinamica; parte c, “di articolazione”) nessun

³ [n.d.c.] Cfr. Lerdahl-Jackendoff 1983, pp. 43–48.

⁴ [n.d.c.] Nel testo di Lerdahl e Jackendoff le regole di prossimità hanno una formulazione lievemente diversa: anzitutto trattano esempi di 4 note, e poi esprimono lo stesso concetto con una formula di questo tipo: la transizione fra la seconda e la terza nota può essere considerata confine di gruppo se l'intervallo di tempo che le separa [e ciò vale sia nella modalità *a*, sia nella modalità *b*] è maggiore di quello che separa la prima e la seconda. Le due formulazioni descrivono comunque la stessa situazione. Se infatti la transizione fra la seconda e la terza nota è confine di gruppo, le tre note non appartengono allo stesso gruppo. Anche le GPR₃ sono formulate allo stesso modo: la transizione fra la seconda e la terza nota può essere considerata confine di gruppo se: *a*) l'intervallo melodico tra le due note è più ampio rispetto a quello tra la prima e la seconda, e tra la terza e la quarta; *b*) se tra le due note c'è un cambiamento di “dinamica” che non c'è tra la prima e la seconda, né tra la terza e la quarta; *c*) se tra le due note c'è un cambiamento di articolazione che non c'è tra la prima e la seconda e tra la terza e la quarta; *d*) se le due note hanno durata diversa, mentre tra la prima e la seconda e tra la terza e la quarta non c'è differenza di durata.

gruppo contiene una sequenza contigua di tre note tale che le prime due, ma non la terza, condividano la stessa articolazione (per esempio siano staccate oppure legate); parte d, “di durata”): nessun gruppo contiene una sequenza contigua di tre note, tale che le prime due, ma non la terza, condividano la stessa durata.

I vincoli nella OT sono formulati nel modo il più generale possibile e sono categorici (il candidato A è X, il candidato B non è X). Non sono consentite graduatorie (il candidato A è meglio del candidato B). Per questa ragione le regole preferenziali sono formulate in termini di gruppi proibiti piuttosto che in termini di confini preferiti tra i gruppi. Come mostreremo nella sezione chiamata “Stimoli”, l’interazione tra questi vincoli consente la determinazione dei confini preferiti.

Nella loro formulazione delle regole preferenziali, Lerdahl e Jackendoff hanno considerato successioni di quattro note. Le loro regole di preferenza decidono se un confine può essere o meno collocato tra la seconda e la terza nota. Per obbedire al principio della percezione in successione di una serie di dati temporali (ossia, nel nostro caso, di una percezione nota per nota “man mano” che l’input diventa disponibile), omettiamo nelle nostre analisi il riferimento alla quarta nota.

È ampiamente condiviso nella letteratura psico-linguistica che gli esseri umani elaborano il linguaggio in modo incrementale (ossia parola per parola, senza ritardi). Non appena una parola è sentita, viene integrata nella rappresentazione sintattica del periodo [Steedman 1989; Sturt-Crocker 1996]. In modo simile, si può pensare che un percetto musicale venga costruito in modo incrementale, con una serie di note che si manifestano gradualmente in successione [Povel-Jansen 2001].

Lavorando con esempi di tre e non di quattro note, la nostra formulazione si differenzia dalla formulazione originale delle regole, ma non dai principi di *Gestalt* che ne stanno alla base. La similarità continua a essere un principio importante nelle regole riformulate, e si crea tra note all’interno dello stesso gruppo (ossia fra le prime due note di una successione di tre) e non, naturalmente, tra due gruppi (come ad esempio tra il gruppo formato dalle prime due note e quello formato dalle ultime due in una sequenza di quattro). Presumiamo tuttavia che esistano aspetti di similarità anche in quest’ultima circostanza, ma che vengano regolati da regole preferenziali di più alto livello che non discuteremo in questo articolo.

GPR₁ stabilisce dunque che una struttura di raggruppamento consistente di una sola nota o di un piccolo gruppo di note dovrebbe essere evitata: percezioni di raggruppamento troppo piccole tendono a diventare marginali. GPR₂ definisce l’effetto della vicinanza temporale: note vicine (per esempio note legate) dovrebbero essere idealmente assegnate allo stesso gruppo. GPR₃ formalizza invece l’intuizione che note dotate delle stesse proprietà sono fra loro raggruppate. Alcune di queste regole dipendono da come le note sono configurate: per esempio, in molti casi in cui la regola GPR_{2b} è violata, lo è anche GPR_{3d}, in quanto entrambe si basano sulla durata delle note. Quando invece queste note fossero separate da pausa, GPR₂ potrebbe essere violata (dato che esprime un giudizio basato sull’inter-

vallo tra punti di attacco) mentre GPR_{3d} rimarrebbe inviolata (dal momento che esprime un giudizio basato sulla effettiva durata delle note). Tuttavia questa interferenza fra vincoli non è problematica per la OT.

I vincoli valutano i candidati (ossia possibili strutture di raggruppamento), i quali sono prodotti sulla base di un input dato (una serie di note). È importante aver chiaro che, secondo la OT, tutti i vincoli sono assunti per essere applicati a tutti i candidati. Nel caso delle regole preferenziali invece gli ascoltatori scelgono quale regola applicare in quale caso, come fa Deliège [1987] nel suo studio sperimentale, che era anche predisposto per provare le ipotesi di Lerdahl e Jackendoff. In OT i vincoli differiscono nella loro forza, e importanza relativa: è appunto la forza dei vincoli che vogliamo discutere in questo articolo.

Modello computazionale OT

Sulla base del sistema di vincoli descritto nel paragrafo precedente, abbiamo sviluppato un modello computazionale di raggruppamento musicale utilizzando il linguaggio Prolog [Van der Werf 2003]. Questo è senza dubbio il primo modello di analisi “grammaticale” (*parsing*) di un testo musicale basato sulla *General Theory* di Lerdahl e Jackendoff. Temperley [2001] ha sviluppato un modello informatico di riconoscimento di pattern ritmici basato su regole e parzialmente ispirato alla teoria di Lerdahl e Jackendoff. Tuttavia il nostro modello è il primo che usa la OT per la risoluzione dei conflitti fra regole preferenziali. Una teoria alternativa sul raggruppamento, non basata su regole o su vincoli, ma sulla memoria, è stata proposta da Bod [2002].

Oltre ad una traduzione dei vincoli in linguaggio Prolog, il nostro modello implementa due procedimenti della *Optimality theory*: GEN, che produce gli outputs del candidato; EVAL, che valuta i candidati sulla base dell'insieme graduato dei vincoli. A causa delle proprietà di Prolog c'è un numero finito di output; inoltre tutti i candidati si conformano alle regole di buona formazione stabilite da Lerdahl e Jackendoff. Ogni nota è rappresentata da: inizio e conclusione temporale (in ms), frequenza (in Hz) e dinamica (indicatori dinamici da ppp ad fff). Per esempio la sequenza *n* [200,450,440,mf] indica una nota di 250 millesimi di secondo di 440 Hertz con dinamica mezzoforte. Poiché nessuna informazione sull'articolazione era compresa nella rappresentazione delle note, non è stata implementata la regola di raggruppamento sul cambio di articolazione (GPR_{3c}). Tuttavia l'articolazione avrebbe potuto benissimo essere rappresentata con un procedimento analogo.

L'unico parametro da aggiungere era l'organizzazione gerarchica dei vincoli. Una volta stabilita tale organizzazione, il nostro modello informatico è in grado di assegnare una struttura di raggruppamento preferita a qualsiasi sequenza di note. Per arrivare ad una organizzazione plausibile dei vincoli, abbiamo realizzato un

esperimento con un piccolo numero di soggetti, che viene discusso nel paragrafo seguente.

Verificare il modello

Lerdahl e Jackendoff [1983] non hanno verificato sperimentalmente le loro regole di raggruppamento con soggetti reali, come ha fatto invece Irène Deliège nel 1987. Per analizzare le potenzialità esplicative del nostro modello e per determinare la reciproca importanza dei diversi vincoli, abbiamo fatto una verifica d'ascolto con dieci soggetti. Il presupposto di partenza era che le regole di Lerdahl e Jackendoff e i corrispondenti vincoli OT ricostruissero correttamente i fattori utilizzati dagli ascoltatori nei procedimenti di raggruppamento. L'ipotesi di fondo è che esista una gerarchia di vincoli capace di spiegare le strutture di raggruppamento proposte dagli ascoltatori per sequenze particolari di note. In particolare lo scopo era quello di stabilire la gerarchia dei vincoli GPR₁ – GPR_{3d}.

Metodi

Dopo una breve introduzione a ciascun soggetto sono state presentate 20 registrazioni di frasi di 5 note insieme alla loro notazione a stampa. Ciascuna registrazione è stata ripetuta due volte. La trascrizione su carta non conteneva divisioni in battute né indicazioni di tempo, per evitare possibili suggerimenti di raggruppamento diversi dalle note stesse. L'ascolto è stato presentato in cuffia a un volume appropriato perché tutte le note potessero essere chiaramente percepite. Ai soggetti è stato chiesto di raggrupparle sui pentagrammi con un segno circolare.

Stimoli

Gli stimoli usati nell'esperimento erano serie di cinque note in MIDI, in combinazione con un pentagramma scritto. Il formato audio MIDI comprende inizio nota, fine nota, altezza, strumento e intensità. Lo strumento MIDI scelto per l'esperimento era una ocarina, che presenta intensità e spettro costanti. Ciascun pentagramma era stampato su un foglio separato, scritto con il software Sibelius. Le altezze erano tratte dal *Thema Regium* dell'Offerta Musicale di Johann Sebastian Bach. Abbiamo costituito i nostri stimoli (vedere appendice A) in modo da ottenere la più precisa possibilità di indagine sull'organizzazione gerarchica dei vincoli. A tal fine, 17 dei 20 stimoli sono stati costruiti in modo tale da creare un conflitto tra almeno due vincoli.

Quando due vincoli sono in conflitto non è possibile soddisfarli entrambi, così il loro ordine gerarchico relativo stabilisce quale dei due possa essere violato per permettere il rispetto dell'altro (più forte). Di conseguenza la struttura di raggruppamento scelta dai soggetti (che chiamiamo "candidato ottimale") fornisce dati

sulla gerarchia dei vincoli in conflitto. Per ogni stimolo di 5 note, 16 diverse strutture di raggruppamento sono teoricamente (o matematicamente) possibili; l'Appendice B indica, per ogni stimolo, le violazioni di vincolo per uno solo di tali raggruppamenti, ossia per la risposta più frequente; altri possibili raggruppamenti violano altri vincoli. Per verificare la validità empirica dei vincoli stessi, abbiamo costruito 3 stimoli (A, D e U, cfr. Appendice A) per i quali era possibile una struttura di raggruppamento che soddisfacesse tutti i vincoli.

Per illustrare i conflitti tra vincoli, proponiamo il seguente esempio:



Fig. 1. Stimolo E

Una interazione tra vincoli può essere esemplificata nella seguente tabella OT:

Tab. 2.
Ottimizzazione per lo stimolo E

Stimolo E	GPR 1	GPR 2a	GPR 3b
2+3		*	
3+2			*
2+2+1	*		

L'input (qui: stimolo E) e alcuni degli output candidabili (verosimili strutture di raggruppamento per lo stimolo E) sono elencati nella prima colonna. Le strutture di raggruppamento sono rappresentate dal numero delle note di ciascun gruppo, separate da un segno [+]. L'asterisco indica una violazione di vincolo. I vincoli coinvolti sono elencati nella riga superiore da sinistra a destra. Naturalmente, come nella OT, si assume che tutti i vincoli possano essere applicati in tutti i casi, tuttavia i vincoli omessi (come ad esempio GPR 2b: distanza fra punti d'attacco) non sono violati da nessuno dei candidati qui mostrati.

Nello stimolo E, GPR 1 (divieto di un gruppo di un solo elemento), 2a (distanza fine-inizio) e 3b (cambio di dinamica) sono in conflitto e non possono essere soddisfatti allo stesso tempo. Se la struttura di raggruppamento 2+3 è scelta per soddisfare GPR 3b e GPR 1, allora GPR 2a risulta violato. Viceversa, se la struttura di raggruppamento 3+2 viene scelta per soddisfare GPR 1 e GPR 2a, GPR 3b è violato. Una soluzione potrebbe essere 2+2+1 ma allora sarebbe violato GPR 1. Se i soggetti nonostante ciò scegliessero la struttura di raggruppamento 2+2+1, allora GPR 1 sarebbe da considerare il più debole dei tre vincoli, in quanto la violazione di questo vincolo verrebbe preferita a qualsiasi altra.

Determinando l'ordine relativo di tutte le coppie di vincoli in conflitto, è possibile stabilire una gerarchia totale dei vincoli. Poiché nella OT nessun numero di violazioni di vincoli più deboli può compensare la violazione di un vincolo più forte, la predizione del nostro modello è diversa dalle predizioni di un modello numerico come quello discusso da Tenney e Polansky [1980]. In particolare il nostro modello è più limitato quindi produce meglio predizioni circoscritte.

C'è da notare che sebbene i vincoli siano formulati in termini di raggruppamenti proibiti, i candidati sono rappresentati dai raggruppamenti possibili all'interno di un dato stimolo, e comprendono l'indicazione di uno o più confini. Ne risulta che il confine preferibile è determinato dall'interazione tra i vincoli. Per esempio se GPR 3b fosse il vincolo più debole nel nostro esempio, il raggruppamento 3+2 sarebbe quello preferito. Di conseguenza il confine nello stimolo E seguirebbe immediatamente la terza nota.

Soggetti

Dieci soggetti con esperienza musicale media (nessuno era musicista professionista) sono stati coinvolti nell'esperimento. Il tempo medio di pratica con uno strumento era di 16,7 anni e il periodo medio in cui hanno seguito lezioni era di 10,5 anni. Nessun soggetto aveva problemi di udito.

Risultati

I risultati sono mostrati nella tabella 3. Si è deciso di escludere infine lo stimolo J. La prima colonna contiene il nome dello stimolo. La seconda indica il raggruppamento più frequentemente scelto. La terza indica il numero di soggetti che hanno dato la risposta più frequente. L'ultima colonna elenca la probabilità che i soggetti abbiano risposto sotto i limiti di percentuali casuali. Discuteremo queste probabilità nel prossimo paragrafo.

Tab. 3.
Risposte più frequenti per stimolo (N=10)

Stimolo	Risposte più frequenti	Soggetti (k)	p (almeno k)
A	2+3	6	1.00×10^{-5}
B	2+2+1/2+3	4	0.00236
C	2+3	6	1.00×10^{-5}
D	2+3	7	3.78×10^{-7}
E	2+2+1	6	1.00×10^{-5}
F	2+3	8	9.35×10^{-9}
G	2+3	5	0.000184

H	2+3	7	3.78×10^{-7}
I	2+2+1	6	1.00×10^{-5}
K	3+2	5	0.000184
L	2+2+1	6	1.00×10^{-5}
M	2+3	6	1.00×10^{-5}
N	2+3	8	9.35×10^{-9}
O	4+1/3+2	3	0.0210
P	4+1	5	0.000184
Q	2+2+1	3	0.0210
R	3+2	4	0.00236
S	2+3	3	0.0210
T	3+2	6	1.00×10^{-5}
U	3+2	3	0.0210

In alcuni casi due diverse risposte sono state scelte lo stesso numero di volte e più frequentemente di altre. In tal caso sono state indicate entrambe in colonna 2, separate da una barra.

Discussione

L'ultima colonna nella tabella 3 elenca le probabilità che almeno k soggetti su N abbiano scelto casualmente fra i 16 raggruppamenti possibili [Van de Werf-Hendriks 2004]. Come si può vedere, queste probabilità sono molto limitate. Da ciò possiamo concludere che le risposte dei soggetti sono basate su preferenze, e non sembra possano essere spiegate in base al semplice caso. Considerando più dettagliatamente il nostro modello di calcolo potremmo avviarcì a capire perché i soggetti manifestino queste preferenze.

Validità dei vincoli

Gli stimoli A, D e U sono stati compresi nel nostro esperimento per verificare la validità dei vincoli. Se i vincoli proposti erano corretti e se nessuna altro vincolo aveva peso nel raggruppamento, prevedevamo che tutti i soggetti avrebbero dato la risposta 2+3, che, in quanto soddisfa tutti i vincoli, è la struttura ottimale per questi tre stimoli.

Tuttavia dalla tabella 3 si può vedere che questo non è avvenuto. Sebbene i soggetti abbiano mostrato una forte preferenza per il candidato ottimale negli stimoli A e D, essi hanno invece rifiutato la proposta per lo stimolo U. Per di più, la struttura da essi preferita per questo stimolo incorre in una violazione del vincolo

GPR 3d. Questo suggerisce o che i vincoli qui formulati non esprimono con sufficiente correttezza le intuizioni dell'ascolto, o che possa essere coinvolto qualche fattore addizionale fino ad ora sconosciuto. Di fatto, Deliège [1987] nel suo studio sperimentale trova tracce della necessità di introdurre ulteriori regole. Tuttavia una ricerca più accurata con un più ampio gruppo di soggetti è necessaria per decidere su questo argomento.

Quanto alla verifica dei vincoli, un fattore aggravante è che nella OT tutte le limitazioni vengono applicate a tutti i candidati. Ne risulta che la loro validità non può essere determinata dallo studio dei vincoli in isolamento ma piuttosto dalla loro interazione con altri vincoli.

Risultati di raggruppamento

Per trovare una gerarchia dei vincoli capace di spiegare al meglio i risultati del raggruppamento, abbiamo analizzato le risposte più frequenti per ciascuno stimolo. La gerarchia dei vincoli può essere determinata analizzando le conflittualità reciproche inscritte negli stimoli. Se vengono prese in considerazione solo le risposte date da più della metà dei soggetti (ossia $k > 5$) si ottiene una gerarchia di vincoli coerente, anche se incompleta, in cui $A >> B$ significa che il vincolo A è più forte di B.:

{Prossimità, parte a): intervallo fine-inizio (GPR 2a)

Mutamento di dinamica (GPR 3b)

Mutamento di durata (GPR 3d)

>>

Divieto note singole (GPR 1)

>>

Prossimità, parte b): intervallo fra punti d'attacco (GPR 2b)

>>

Mutamento di registro (GPR 3a)

I vincoli GPR 2a, GPR 3b e GPR 3d sono i più forti, ma non sono reciprocamente strutturati. L'organizzazione reciproca di questi tre vincoli è ottenuta attraverso l'osservazione dello stimolo S ($k=3$). Questo stimolo fornisce una prova (debole) che GPR 3d è più forte di GPR 3b. Inoltre GPR 2a non è mai violato (ad eccezione della seconda risposta nello stimolo B) mentre lo sono GPR 3d e GPR 3b.

Basandoci su queste osservazioni, deduciamo la seguente gerarchia tra questi tre vincoli:

Intervallo fine-inizio (GPR 2a)

>>

Mutamento di durata (GPR 3d)

>>

Mutamento di dinamica (GPR 3b)

Piuttosto inaspettate sono le posizioni gerarchicamente basse di GPR 1 ("Note singole") e GPR 3a ("Cambio di registro"). La posizione di GPR 1 può essere parzialmente dovuta ad una tendenza a riprodurre costantemente una risposta: 2+3 o 3+2; e questi due candidati sono gli unici che rispettano GPR 1. Quanto a GPR 3a, a prima vista il cambio di registro sembra una indicazione importante per l'inizio di un nuovo gruppo. Tuttavia questo non emerge dai dati. Questo vincolo è stato violato in parecchi degli stimoli (G, K, M, N e T, vedere Appendice B). Dunque, il modello di raggruppamento che meglio si adatta ai dati ottenuti, comprende una gerarchia in cui GPR 3a è in posizione bassa. Una ragione può essere che abbiamo usato sequenze di solo cinque note, mentre una melodia spesso è composta da più note. Poiché GPR 3a è l'unico vincolo che ha a che fare con la struttura della melodia, passaggi più elaborati potrebbero forse produrre un ordine gerarchico diverso per questo vincolo.

Deliège [1987] in due esperimenti d'ascolto, fornisce prove della validità delle regole preferenziali di raggruppamento di Lerdahl e Jackendoff e per di più suggerisce una scala di salienza relativa per le regole. Purtroppo però i suoi risultati non sono direttamente paragonabili ai nostri dal momento che la sua struttura sperimentale e le sue assunzioni di base differiscono in modo sostanziale dalle nostre. Per esempio, Deliège [1987, 329] afferma che gruppi di una sola nota non sono mai preferiti e non include questa possibilità nel suo studio. Invece noi abbiamo incluso GPR 1 nel nostro insieme di vincoli e abbiamo trovato che raggruppamenti di una nota possono essere preferiti in certi casi e che GPR 1 sembra essere un vincolo violabile. L'omissione di GPR 1 può avere influenzato l'interpretazione dei risultati fornita dalla Deliège.

In secondo luogo la studiosa usa per le regole preferenziali la finestra originale a quattro note, mentre noi nella nostra formulazione usiamo una finestra a tre note. Ne consegue che le sue regole si applicano ad un insieme di circostanze più limitato rispetto alle nostre. Una terza differenza è che nel suo secondo esperimento d'ascolto, il cui scopo era di analizzare casi di conflitto tra due regole preferenziali, i soggetti potevano proporre solo una segmentazione in ogni frammento di nove note. Ne risulta che il conflitto creato non è tra due regole (in molti casi, infatti, con due segmentazioni entrambe le regole potrebbero essere tenute in conto, anche violando GPR 1), ma piuttosto tra le regole e i limiti imposti alla segmentazione. A causa di questi limiti, i soggetti non potevano applicare tutte le regole contemporaneamente, ma dovevano scegliere quale regola applicare. Questo ci dà indicazioni sulla salienza relativa delle regole, o delle proprietà acustiche e temporali a cui le regole sono soggette, ma la salienza non va necessariamente identificata con le gerarchie di forza che noi analizziamo in questo studio. Piuttosto può essere un effetto collaterale della dinamica dei processi di percezione musicale.

Variazione intersoggettiva

I nostri risultati mostrano una quantità moderata di variazione tra i soggetti. Per fornire una misura della differenza tra due risultati, introduciamo la nozione di vicinanza. La vicinanza C di due vettori ugualmente lunghi a e b , entrambi di lunghezza m , è una misura della similitudine dei due vettori, e varia da 0 (completamente diversi) a 1 (completamente identici) [Van der Werf 2003; Van der Werf-Hendriks 2004]. Applicata ai nostri risultati, la vicinanza è presa come misura di similitudine tra due risultati sullo stesso insieme di stimoli. La vicinanza media tra i soggetti singoli e il gruppo (le risposte più frequenti nell'esperimento) è di 0.57 ± 0.20 . In altre parole c'è qualche variazione tra le risposte dei soggetti.

Abbiamo modellato i risultati del gruppo e quelli degli individui determinando la gerarchia dei vincoli che meglio corrisponde alle risposte. Abbiamo elaborato anche un modello computazionale, che fornisce risultati immediati. La gerarchia corrispondente ai risultati di gruppo è già stata data nel paragrafo intitolato "Risultati di raggruppamento". La vicinanza tra il modello computazionale che abbiamo elaborato e i risultati sperimentali del gruppo è 0.7 (con vicinanza che varia da 0.10 in avanti in quanto abbiamo definito i risultati di gruppo in termini di risposte più frequenti). Questo significa che il nostro modello computazionale di gruppo non predice i risultati sperimentali di gruppo con precisione completa. Nonostante ciò, la vicinanza tra il modello computazionale e i risultati sperimentali (0.7) è perlomeno simile a quella tra i soggetti individuali e i risultati sperimentali di gruppo (0.57 ± 0.20). Ossia il modello computazionale si comporta come un soggetto sopra la media.

Ricalcolando le gerarchie fra vincoli, modelli computazionali separati possono essere elaborati per ogni singola prestazione. La vicinanza media tra ciascun modello computazionale singolo e il corrispondente soggetto umano è 0.59 ± 0.13 . Poiché questo non differisce sostanzialmente dalla vicinanza tra il modello computazionale di gruppo e i risultati sperimentali di gruppo (0.7) si può pensare che le differenze individuali non possono essere spiegate dal ricalcolo individuale delle gerarchie fra vincoli. Sembra perciò che le differenze nel raggruppamento melodico tra persone appartenenti allo stesso gruppo culturale non debbano essere paragonate a differenze tra interlocutori di lingue diverse.

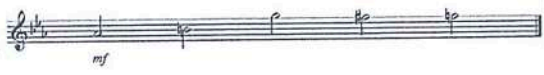
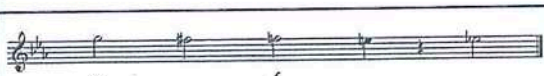
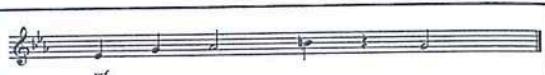
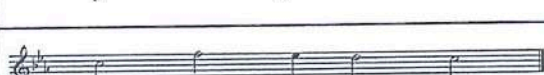
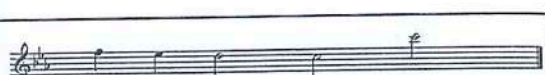
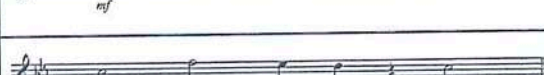
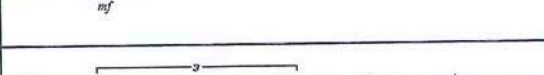
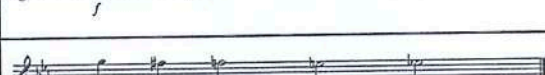
Conclusioni

Abbiamo usato il meccanismo della *Optimality Theory* come base per il nostro analizzatore sintattico. Ne abbiamo dedotto un buon modello computazionale di raggruppamento musicale. Quando abbiamo verificato il modello in via sperimentale, non abbiamo trovato alcuna prova che suggerisse di abbandonare le nostre ipotesi di base: 1) l'analisi sintattica di una superficie musicale non è un proces-

so di coincidenze, ma è regolato da vincoli; 2) questi vincoli prendono la forma di preferenze che possono essere violate e 3) differiscono in forza o importanza relativa. Nel nostro modello computazionale di raggruppamento melodico abbiamo immesso un calcolo gerarchico della forza dei vincoli che corrisponde al meglio ai dati sperimentali.

Mentre il linguaggio ha a che fare soprattutto con la comunicazione, la musica ha fondamentalmente a che fare con l'espressione. Tuttavia, il linguaggio e la musica raggiungono entrambi i loro scopi allo stesso modo, ossia attraverso patterns sonori altamente strutturati. Per comprendere tali patterns gli ascoltatori di musica e di lingua devono affrontare lo stesso problema: rendere palesi le strutture di base. In questo articolo abbiamo mostrato che questo procedimento, che è fondamentale per entrambi i campi cognitivi, può essere modellato utilizzando lo stesso meccanismo di ottimizzazione.

Appendice A: Stimoli

A		L	
B		M	
C		N	
D		O	
E		P	
F		Q	
G		R	
H		S	
I		T	
K		U	

Appendice B:
Vincoli conflittuali per le risposte più frequenti

Stimolo	Risposta più frequente	Vincoli violati	Vincoli soddisfatti "non a vuoto"
	2+3		GPR ₁ , GPR _{3a}
B	2+2+1	GPR ₁	GPR _{2a} , GPR _{3a} , GPR _{3d}
	2+3	GPR _{2a}	GPR ₁ , GPR _{3a} , GPR _{3d}
C	2+3	GPR _{2b}	GPR ₁ , GPR _{3a} , GPR _{3d}
D	2+3		GPR ₁ , GPR _{3b}
E	2+2+1	GPR ₁	GPR _{2a} , GPR _{3b} , GPR _{3d}
F	2+3	GPR _{2b}	GPR ₁ , GPR _{3b} , GPR _{3d}
G	2+3	GPR _{2b} , GPR _{3a}	GPR ₁ , GPR _{3d}
H	2+3	GPR _{2b}	GPR ₁ , GPR _{2a} , GPR _{3d}
I	2+2+1	GPR	GPR _{2a} , GPR _{2b} , GPR _{3a}
K	3+2	GPR _{3a}	GPR _{2a} , GPR _{2b} , GPR _{3d}
L	2+2+1	GPR ₁	GPR _{2a} , GPR _{2b} , GPR _{3a} , GPR _{3d}
M	2+3	GPR _{3a}	GPR ₁ , GPR _{3b}
N	2+3	GPR _{2b} , GPR _{3a}	GPR ₁ , GPR _{2a} , GPR _{3d}
O	4+1	GPR ₁ , GPR _{2b} , GPR _{3d}	GPR _{2a}
	3+2	GPR _{3d}	GPR ₁ , GPR _{2a} , GPR _{2b} ,
P	4+1	GPR ₁ , GPR _{2b} , GPR _{3b} , GPR _{3d}	GPR _{2a}
Q	2+2+1	GPR ₁	GPR _{2a} , GPR _{2b} , GPR _{3a} , GPR _{3d}
R	3+2	GPR _{3d}	GPR ₁ , GPR _{2b} , GPR _{3a}
S	2+3	GPR _{3b}	GPR ₁ , GPR _{2b} , GPR _{3a} , GPR _{3d}
T	3+2	GPR _{3a}	GPR ₁ , GPR _{2b} , GPR _{3d}
U	3+2	GPR _{3d}	GPR ₁ , GPR _{2b}

Tutti i vincoli si calcolano per tutte le 16 teoricamente possibili strutture di raggruppamento. Per ogni stimolo solo una di queste strutture (ossia la risposta più frequente) è data nella colonna 2.

I vincoli violati dalla risposta più frequente sono elencati nella colonna 3.

I vincoli soddisfatti dalla risposta più frequente (che avrebbero potuto però essere violati) sono elencati nella colonna 4.

I vincoli non menzionati sono stati soddisfatti "a vuoto" (ossia non avrebbero potuto essere violati perché nello stimolo mancavano le condizioni necessarie).

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano i due revisori anonimi per i loro preziosi commenti. Inoltre ringraziano Ronald Zwaangstra per il suo aiuto nell'analisi statistica dei dati. Petra Hendriks ringrazia l'"Organizzazione Olandese per la Ricerca Scientifica NWO" (concessione n. 051.02.070 e 015.001.103).

BIBLIOGRAFIA

- BLUTNER R. (2000), *Some aspects of optimality in natural language interpretation*, «Journal of Semantics», 17, 189–216.
- BOD R. (2002), *Memory-based models of melodic analysis: Challenging the Gestalt principles*, «Journal of New Music Research», 31/1, 27–37.
- BRESNAN J. (2000), *Optimal syntax*, in J. Dekkers, F. van der Leeuw, J. van de Weijer (eds.), *Optimality Theory: Phonology, syntax, and acquisition*, Oxford University Press, Oxford, 334–385.
- CLARKE E. F. (1986), *Theory, analysis and the psychology of music: A critical evaluation of 'Lerdahl, F. and Jackendoff, R., A generative theory of tonal music'*, «Psychology of Music», 14, 3–16.
- DELIÈGE I. (1987), *Grouping conditions in listening to music: An approach to Lerdahl and Jackendoff's grouping preference rules*, «Music Perception», 4/4, 325–360.
- GILBERS D. – SCHREUDER M. (2002), *Language and music in Optimality Theory*, Unpublished manuscript, University of Groningen.
- GRIMSHAW J. (1997), *Projections, heads, and optimality*, «Linguistic Inquiry», 28, 373–422.
- HENDRIKS P. – HOOP DE H. (2001), *Optimality theoretic semantics*, «Linguistics and Philosophy», 24, 1–32.
- LERDAHL F. (2001), *Tonal pitches space*, Oxford University Press, Oxford.
- LERDAHL F. – JACKENDOFF R. (1983), *A generative theory of tonal music*, MIT Press, Cambridge Mass.
- POVEL D. – JANSEN E. (2001), *Perceptual mechanisms in music processing*, «Music Perception», 19/2, 169–198.
- PRINCE A. S. – MOLENSKY P. (2004), *Optimality theory: Constraint interaction in generative grammar*, Blackwell, Oxford, distributed as unpublished ms. (1993), Rutgers University, New Brunswick, and University of Colorado, Boulder NJ.
- QUINLAN P. T. – WILTON R.N. (1998), *Grouping by proximity or similarity? Competition between the Gestalt principles in vision*, «Perception», 27, 417–430.
- STEEDMAN M. (1989), *Grammar, interpretation and processing from the lexicon*, in W. Marslen Wilson (ed.), *Lexical representation and process*, MIT Press, Cambridge Mass, 463–504.
- STURT P. – M. CROCKER (1996), *Monotonic syntactic processing: A cross-linguistic study of attachment and reanalysis*, «Language and Cognitive Processes», 11/5, 449–494.
- TEMPERLEY D. (2001), *The cognition of basic musical structures*, MIT Press, Cambridge Mass.
- TENNEY J. – POLANSKY L. (1980), *Temporal Gestalt perception in music*, «Journal of Music Theory», 24, 205–241.
- WERF VAN DER S. (2003), *Grouping in language and music, two faces of the same problem?*, MA Thesis, Department of Artificial Intelligence, University of Groningen.

ABSTRACT

In this article we develop a musical parser which is based on Lerdahl and Jackendoff's Generative Theory of Tonal Music (1983). Their preference rules are adapted to incorporate recent insights from linguistic theory, in particular from Optimality Theory. Crucially, Optimality Theory provides us with a conflict resolution mechanism which allows us to determine unambiguously which rule is to be obeyed in case of a conflict between rules. The musical parser takes the form of a computational model which determines an optimal grouping structure for any given sequence of pitch events. Its viability is tested empirically by comparing its results with the results obtained from ten human subjects.

Talya Berger e Jonathan Berger

POLIMETRO MONOFONICO¹

Introduzione



Fig. 1. J. S. Bach, Musette da: *Klavier Buchlein für Anna Magdalena Bach* (BWV 126)

La *Musette* dal *Klavier Bûchlein für Anna Magdalena Bach* (Fig. 1), punto di riferimento fondamentale per tutti i pianisti in erba, contiene un passaggio (battute 3–4) nel quale la scansione metrica definita nelle due battute iniziali è messa in dubbio da accenti che Lerdhal e Jackendoff [1983, 69–99], chiamano “fenomenici”, i quali producono ciò che molti ascoltatori percepiscono come cambiamento metrico. Questo cambiamento viene espresso bene dal modo con cui tanti giovani pianisti alterano il modello metrico precedentemente stabilito, subendo l’influenza degli accenti prodotti dalle durate, dalla direzione e dal profilo.

C’è da sottolineare che, sebbene ciò avvenga subito dopo che il metro è stato definito senza ambiguità, molti esecutori trovano difficile mantenere la struttura metrica iniziale senza uno sforzo cosciente e un ripetuto esercizio. Sarebbe veramente strano trovare un insegnante di pianoforte che non abbia ascoltato studenti suonare le battute 3–4 come indicato nella figura 2. È interessante il fatto che molti giovani musicisti sembrano quasi magneticamente attratti ad articolare la struttura metrica interposta, trascurando quella precedente e affidandosi prevalentemente alle indicazioni udibili piuttosto che a quelle scritte.

¹ Titolo originale: *Monophonic polymeter* in R. Parncutt, A. Kessler, F. Zimmer (eds.), *Conference on Interdisciplinary Musicology (CIMo4). Abstracts*, Graz 2004, p. 50. Entrambi gli autori appartengono al Dipartimento di musica della Stanford University (USA).

Una dimostrazione aneddotica, fornita da colloqui con molti insegnanti di pianoforte indica che questo fenomeno è la regola e non l'eccezione. Il cambiamento metrico è caratterizzato da due aspetti dell'esecuzione dello studente: innanzitutto un'articolazione incerta di battuta 3 che rimane a lungo anche dopo che le altre difficoltà tecniche del passaggio sono state superate; e in secondo luogo, invece, una articolazione chiara della struttura metrica contrastante. Inoltre, una volta che gli esecutori sono diventati consapevoli della molteplicità delle interpretazioni, l'ambiguità persiste anche dopo che una esecuzione ragionata dia maggior peso a una interpretazione a scapito di tutte le altre. Questo è spesso ben udibile in una esitazione al momento del ritorno alla struttura metrica iniziale. Quando si verifica questo cambiamento metrico indotto, gli accenti tendono a contraddire, piuttosto che a rinforzare la sincronizzazione [Toiviainen-Snyder 2003]. La comune pausa di esitazione degli studenti quando arrivano alla battuta 3 e la difficoltà di ritornare alla struttura metrica iniziale a battuta 5 indicano che, sebbene la struttura metrica iniziale sia temporaneamente sovvertita, il cambiamento è percepito come una dissonanza metrica e dunque la consapevolezza della struttura metrica iniziale non viene rifiutata, ma piuttosto rimane anche nelle battute 3 e 4, proprio come il metro cambiato di quelle due battute persiste anche nella battuta 5.

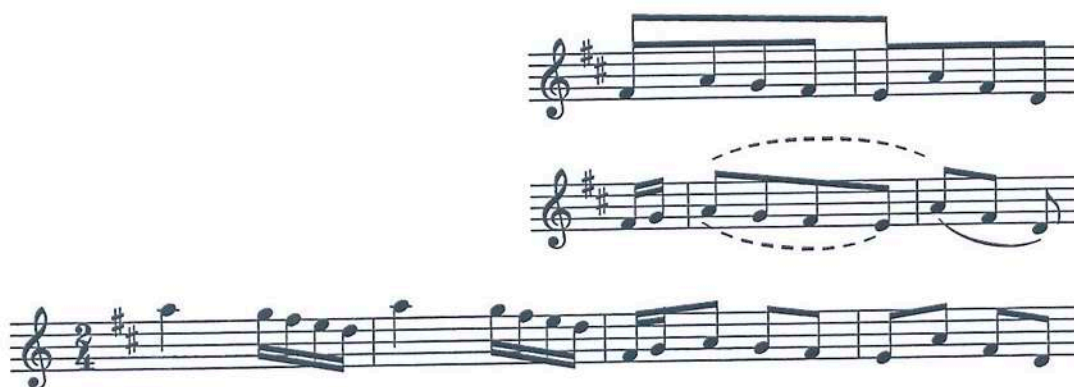


Fig. 2. Ambiguità metrica nelle battute 3–4 di J.S. Bach, *Musette* dal *Klavier Buchlein für Anna Magdalena Bach* (BWV 126)

I fenomeni descritti dimostrano l'esistenza di strutture metriche multiple percepite contemporaneamente. Proponiamo di definirle come "polimetri" e le caratterizziamo come segue: mentre i patterns accentuali di solito avvalorano l'organizzazione metrica stabilita, occasionalmente si possono creare successioni di accenti che avvalorano la possibilità di percetti multipli, con strutture metriche contraddittorie capaci di acquisire momentaneo rilievo.

Secondo questa idea, gli accenti fenomenici prodotti dal cambiamento di durata, di profilo melodico e di registro, nelle battute 3 e 4, generano raggruppamenti contrastanti, per aspetti che la teoria della *Gestalt* chiamerebbe di "destino comu-

ne” e di “simiglianza”. La prevalenza del cambiamento metrico percepito sulla struttura metrica predefinita (prevalenza qui apparentemente impropria per eccesso di complessità), mette in luce la possibilità che gli accenti fenomenici smentiscano la stabilità metrica, anziché rafforzarla. Le implicazioni direzionali del moto melodico, la ripetizione del culmine La 4 e gli accenti generati dal gioco delle durate, uniscono qui le loro forze per sovvertire la struttura metrica iniziale.

Accenti fenomenici

Nel suo trattato del 1788, *Musikalischer Unterricht*, Ernst Wilhelm Wolf allude all'effetto percettivo delle strutture metriche:

«Di due note aventi la stessa durata si dice [...] che la nota metricamente più forte [...] sia intrinsecamente ed estrinsecamente lunga [...] mentre la nota di posizione metrica più debole [...] è lunga solo estrinsecamente, ed è intrinsecamente breve.» [Ratner 1985]

Gli accenti fenomenici che producono qualche effetto percepibile di salienza, sono i seguenti: accento di dinamica o d'articolazione, accentuazioni connesse con l'agogica [Povel-Okkerman 1981; Parncutt 1994a] e con l'altezza (inclusa la gerarchia dei gradi di scala, la disgiunzione melodica, il contesto melodico e le funzioni armoniche) [Dawe-Platt-Racine 1994]), effetti di registro (salienza di note alte), densità di registro [Roeder 2001] e timbro. In più, la salienza può essere influenzata da aspetti di preminenza [Toiviainen-Snyder 2003], dalla precedenza temporale immediata e da indizi anticipatori. Le anticipazioni possono predisporre un ascoltatore ad una struttura metrica attesa, sia in termini di duplicazione, sia in termini di aspettative estroverse (per esempio, aspettarsi di ascoltare un metro composto nella giga finale di una *suite* o un metro ternario prima dell'inizio del minuetto in una forma sonata) [Berger-Gang 1998].

Accenti fenomenici permettono di inferire e creare strutture metriche, anche se di solito avvalorano l'interpretazione metrica corrente [Clarke 1999]. In alcuni casi può anche crearsi ambiguità. Due aspetti di tale ambiguità meritano una particolare attenzione: anzitutto quei casi in cui l'ambiguità metrica è provocata da accenti fenomenici contraddittori in una struttura melodica monofonica, un fenomeno che definiamo “polimetro monofonico”, in secondo luogo le previsioni di polimetro monofonico che si creano all'inizio di un segmento musicale, prima che un metro non ambiguo sia stabilito, una situazione che definiamo “polimetro monofonico incipiente”.

Il polimetro

Stimoli accentuali organizzati di norma si integrano per permettere a chi ascolta di inferire strutture metriche gerarchiche attraverso un'attenzione selettiva ai loro effetti di salienza. In alcuni casi però, strutture metriche simultanee rivaleggiano in dominanza così da creare ambiguità metrica. Patterns di accentuazione costantemente contraddittori possono minare la percezione di un metro chiaramente definito [Lester 1992; Hasty 1998] e possono produrre interpretazioni contrastanti della struttura metrica. Benché non siano la norma, interpretazioni metriche incompatibili e multiple di un singolo frammento musicale [Vos-Collard-Leeuwenberg 1981; Parncutt 1994b] ricorrono in un ampio ventaglio di musiche occidentali. Gli ascoltatori tendono a prediligere un'interpretazione e a mantenere la periodicità scelta anche se sono sfidati da accenti divergenti [Longuet Higgins-Lee 1984]. Tuttavia in alcuni casi ciascuno dei livelli ritmici in contrasto mantiene una integrità sufficiente per forzare l'ascoltatore a conservare più interpretazioni. Una interpretazione esclusiva è anche consentita, ma negli stessi termini in cui si possono risolvere le ambiguità visive figura-sfondo.



Fig. 3. Ambiguità metrica nella melodia del violoncello dello Scherzo op. 12 di D. Van Goens. Il pentagramma inferiore riporta la partitura dello studio, con il segno d'arcata; il pentagramma superiore è la comune esecuzione "sbagliata" dei giovani studenti di violoncello

Lo Scherzo op. 12 di Daniel Van Goens per violoncello e pianoforte, contiene un esempio di polimetro implicito con interpretazioni esclusive. Come la *Musette* di Bach del primo esempio, anche questo brano è usato di solito per ragioni di studio. Anche qui i giovani esecutori percepiscono di solito l'ambiguità metrica ma scelgono il metro che contrasta con quello scritto, utilizzando una interpretazione che scaturisce dalla struttura implicita. C'è da notare che l'accentuazione scelta è generalmente suggerita da un cambio di arcata che trascina la melodia al di là delle indicazioni visive offerte dalle stanghette, dai segni di battuta, dalle legature e perfino da indicazioni di arcata aggiunte.

Le ricerche sull'interpretazione metrica sono molto varie. Ambiguità sull'analisi metrica sono state modellizzate da Parncutt [1994a], allo scopo di "predire" la relativa salienza di più interpretazioni a partire dalla correlazione tra tempo e metro. Desain [1992], ha generato un modello di curve d'attesa in cui specifiche aspetta-

tive metriche scaturiscono da aspetti quantitativi di tipo cognitivo. Deutsch [1984] a sua volta offre dimostrazioni della strutturazione interna necessaria per raggiungere la percezione consapevole di un metro. Schaffer [1981], così come Povel e Essens [1985], ipotizzano che gli ascoltatori impieghino una sorta di orologio interno che genera marcatori temporali. Krebs [1987] distingue, all'interno di una corrente di pulsazioni, livelli di durata diversi, quando propone il concetto di consonanza e dissonanza metrica. Egli distingue tre tipi di relazioni metriche basati sul grado di "allineamento" dei livelli di pulsazione. Esiste consonanza metrica solo quando le pulsazioni dei diversi livelli sono "allineate" (ossia ogni pulsazione di livello superiore coincide sempre con quelle del livello inferiore). C'è dissonanza metrica quando la pulsazione in un livello non è un multiplo intero o un esatto sottomultiplo della pulsazione in un altro livello. Un secondo tipo di dissonanza metrica avviene quando le durate delle pulsazioni, pur essendo uguali nei diversi livelli, sono sottoposte a un intervallo di spostamento.

Un metro intenzionalmente destabilizzante non era affatto un evento casuale o un effetto occasionale. Heinrich Christoph Koch descrive ed illustra il fenomeno nel suo *Musikalisches lexikon* del 1802, con un esempio del Trio dal Quartetto di Haydn, op. 9 n. 3. Koch, usa i termini "imbroglio" e *Verwirrung* ("groviglio") per descrivere il polimetro di Haydn [Grave 1988]. Il termine "tempo di imbroglio" è rimasto in uso, per alludere a un polimetro implicito, fino agli inizi del XX secolo [Prout 1893].

Polimetro monofonico

Sebbene il polimetro comprenda diverse strutture metriche simultanee, questo fenomeno, come si è visto, non è limitato alla musica polifonica. Un considerevole numero di composizioni, soprattutto del XVIII e XIX secolo, include contraddizioni metriche all'interno di una singola linea melodica (o, più precisamente, di una singola successione ritmica), una situazione che chiamiamo "polimetro monofonico". Un polimetro monofonico può sovvertire una struttura metrica percepita o tramite spostamento della pulsazione verso una relazione "non intera" o (come nel primo esempio) tramite spostamento della fase di accento metrico.

Un esempio di impulso metrico spostato di fase si trova alle battute 2-5 della fuga del *Preludio e Fuga* in La minore per organo di J.S. Bach, (BWV 543), (figura 4). Qui è interposta una struttura metrica antagonista basata sugli accenti impliciti della melodia composta discendente. La figura 5 mostra le due interpretazioni metriche alternative.

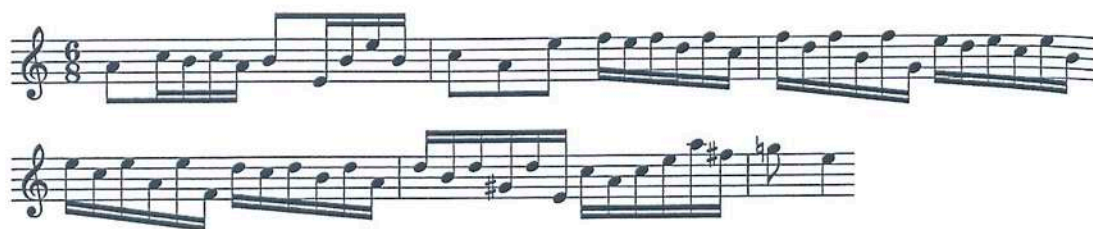


Fig. 4. J. S. Bach, *Preludio* in La minore BWV 543



Fig. 5. J. S. Bach, *Preludio* in La minore, BWV 543. Riduzione melodica delle due interpretazioni metriche alternative

Polimetro incipiente

Negli esempi precedenti le ambiguità metriche nascevano da accenti fenomenici che suggerivano raggruppamenti metrici in contrasto con la struttura precedentemente stabilita. In alcuni casi l'accentazione antagonistica indebolisce e ostacola la percezione di una struttura metrica chiaramente presentata all'inizio di un pezzo. L'assenza di una struttura metrica prestabilita dà origine invece ad una risposta diversa. L'induzione del metro può essere resa ambigua, o inibita fin dall'inizio, dall'interposizione di indizi accentuali in competizione che suggeriscono *tactus* diversi o oscurano la sensazione di arsi iniziale. Ambiguità monofonica incipiente è spesso riscontrata nel *dux* di temi di fuga in cui un contrasto metrico iniziale viene poi risolto tramite il contrappunto quando il *comes* regolarizza il metro (vedere per esempio l'inizio della *Fuga* per organo in La maggiore di Bach, BWV 536).

Nel caso dei temi di fuga metricamente ambigui l'apertura destabilizzante di solito si risolve presto. Tuttavia in alcuni casi l'ambiguità metrica incipiente si prolunga su un tempo significativamente lungo. Più lungo è il tempo necessario per riuscire a indurre una struttura metrica stabile, più sforzi ed attenzione sono richiesti per stabilirne il senso. Gli eventi iniziali di una composizione musicale forniscono di solito gli elementi necessari per stabilire il contesto metrico e per for-

nire gli indizi schematici di riferimento. Tali indizi creano schemi di aspettativa. Ritardare o sovvertire il raggiungimento di un'induzione metrica chiara, forza l'ascoltatore a partecipare al presente piuttosto che ad anticipare quanto dovrà accadere. Sebbene i metodi per generare ambiguità metrica incipiente siano identici a quelli che possono generare una struttura metrica stabile, l'effetto percettivo e l'impatto sulla cognizione musicale sono invece diversi.

Nell'apertura della *Sonata* in Sol minore di Bach per violino solo, due raggruppamenti contrastanti entrambi basati su patterns simili, offuscano la percezione del metro. I patterns melodici possono essere raggruppati per due o per tre note. Entrambe le interpretazioni sono potenzialmente plausibili in egual misura (sebbene sia possibile che un ascoltatore tenda a preferire l'una o l'altra). L'autografo di Bach presenta legature su gruppi di tre note nella battuta di apertura; avvalorando il metro doppio composto non ambiguo (due gruppi di tre note per ogni battuta) che segue immediatamente dopo, tuttavia il raggruppamento alternativo a tre gruppi di due note assume un ruolo dominante più avanti nel movimento. L'ambiguità viene conservata per tutto il brano. Il compositore, alcune volte in modo sottile, altre volte meno, richiama l'attenzione dell'ascoltatore sulla preferenza di una interpretazione o dell'altra. Se ne può dedurre che in questo caso il gioco tra queste due interpretazioni contrastanti costituisce il vero principio metrico del movimento, che infine arriva a una *hemiola* che sintetizza l'ambiguità doppio/triplo presente in tutto il brano.

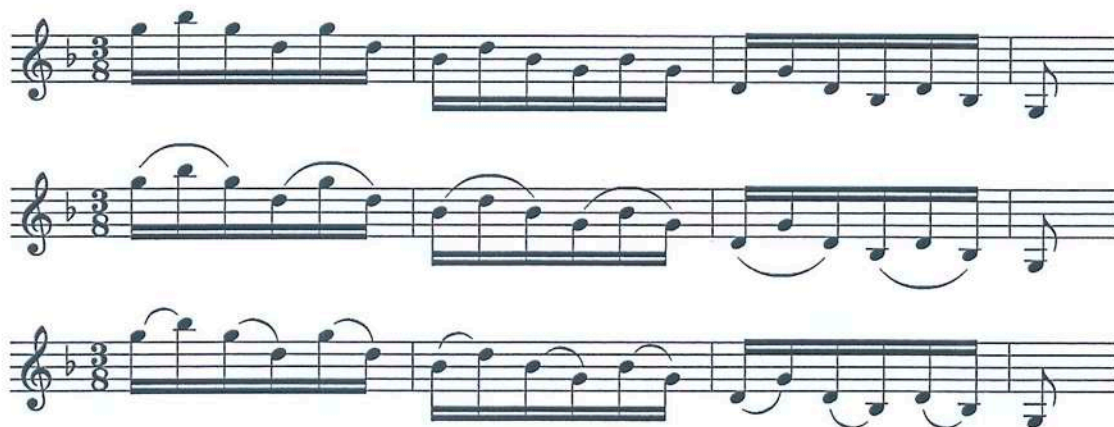


Fig. 6. J. S. Bach *Sonata n. 1* in Sol minore per violino solo; ambiguità metrica incipiente

Polimetro incipiente prolungato e struttura musicale su larga scala

Un esempio più complesso di polimetro monofonico incipiente si trova nella *Sarabanda* dalla *Suite* in Do minore per violoncello di J. S. Bach (es. 7). Vi sono presenti quattro plausibili interpretazioni metriche in contrasto. Il contrasto del

tactus (3/4 contro 3/8) ed il disallineamento dell'accento (arsis contro tesi), generano una dissonanza metrica che sottende l'intero movimento.

Il substrato metrico in 3/8 basato sul profilo della melodia produce una corrente nascosta di instabilità per tutto il pezzo. Spesso resta sullo sfondo, ma ogni tanto è rinforzato da accenti fenomenici che lo potenziano. L'ambiguità metrica incipiente diventa così un elemento strutturale, che produce un gioco complesso di dissonanze e risoluzioni metriche per tutto il movimento. La persistenza del 3/8 diventa evidente quando (al Fa naturale) la scansione metrica iniziale di 3/4 è di nuovo messa in gioco. Questo allontanamento dall'interpretazione iniziale è ciò che Benjamin [1984] chiama un "accento per cambiamento di immagine": l'attenzione dell'ascoltatore è ancora sospinta verso ciò che prima era solo un elemento di sovversione.



Fig. 7. J. S. Bach, *Sarabanda* dalla *Suite* in Do minore per violoncello solo

Inizialmente si crea una pulsazione fra la seconda nota e la quarta (che è la durata minima necessaria perché si possa formulare un'interpretazione metrica): infatti la terza nota, il Si naturale, non appena risuona acquista funzione di sensibile e il Do successivo, che perciò diventa fortemente atteso, acquista il carattere di una pulsazione accentata. Tuttavia la relazione metrica che così si stabilisce non ha la forza di influire su quanto la precedeva: in altri termini il Sol iniziale può essere percepito sia in battere sia in levare.

Due attributi definiscono il grado di contrasto tra le interpretazioni. Questi sono il grado di "armonicità" (ossia la corrispondenza delle periodicità tra le due interpretazioni) e le relazioni di fase (ossia il grado di corrispondenza tra note cui viene attribuito un accento iniziale). In questo caso ciascuna delle quattro interpretazioni metriche iniziali può essere formulata prima dell'undicesimo ottavo (il Si naturale di batt. 2). Ciascuna ha a disposizione da una a quattro pulsazioni che possono svilupparsi da uno stato potenziale a uno stato reale. Inoltre ogni interpretazione differisce dalle altre per quanto riguarda la sua persistenza. Il modello accentuativo creato dalla relazione sensibile-tonica si dissolve con la stessa rapidità con cui è nato, mentre la scansione di 3/8 è prolungata per tutto il movimento.

Il conflitto tra l'interpretazione basata sul raggruppamento ritmico (ossia la versione scritta) e quella basata sul profilo melodico è netto in quanto la loro correlazione è non-armonica (ossia i modelli metrici sono "dissonanti" tra loro) e fuori fase (c'è disallineamento fra le note dotate d'accento). Il contrasto di periodicità (3/4 contro 3/8) e il disallineamento accentuativo (*arsis versus tesi*) creano una squilibrante ambiguità di figura/sfondo. L'interpretazione basata sul profilo è l'ultima a imporsi e richiede più tempo per realizzarsi. Tuttavia è in ultima istanza l'interpretazione più persistente e raggiunge il più alto grado di integrazione. Il polimetro monofonico della Sarabanda produce dunque una continua sottostante tensione, che viene conservata per tutto il movimento e quindi ha un ruolo profondo nella struttura dell'opera.

BIBLIOGRAFIA

- BENJAMIN W. E. (1984), *A theory of musical meter*, «Music Perception», 11/4, 355-413.
- BERGER J. - GANG D. (1998), *A model of meter induction in tonal music*, in *Proceedings of the International Computer Music Association, ICMA*, Ann Arbor Michigan, 218-223.
- CLARKE E. F. (1999), *Rhythm and timing in music*, in D. Deutsch (ed.), *The Psychology of Music*, Academic Press, San Diego CA, 473-500.
- COHEN D. - WAGNER N. (2000), *Concurrence and nonconcurrence between learned and natural schemata: The case of J. S. Bach's Saraband in C minor for cello solo*, «Journal of New Music Research», 29/1, 23-36.
- DAWE L. A. - PLATT J. R. - RACINE R. J. (1994), *Inference of metrical structure from perception of iterative pulses within time spans defined by chord changes*, «Music Perception», 12/1, 57-76.
- DEUTSCH, D. (1984), *Two issues concerning tonal hierarchies: Comment on Castellano, Bharucha and Krumhansl*, «Journal of Experimental Psychology: General», 113, 413-416.
- DESAIN P. (1992), *A (de)composable theory of rhythm perception*, «Music Perception», 9/4, 439-454.

- DESAIN P. – HONING H. (1994), *Advanced issues in beat induction modeling: Syncopation, tempo, and timing*, in W. Siegel (ed.) *Proceedings of the 1994 International Computer Music Conference, ICMA*, Aarhus-San Francisco, 92–94.
- GRAVE F. (1995), *Metrical dissonance in Haydn*, «The Journal of Musicology», 13/2, 168–202.
- HASTY C. (1997), *Meter as rhythm*, Oxford University Press, New York.
- KREBS H. (1987), *Some extensions of the concepts of metrical consonance and dissonance*, «Journal of Music Theory», 31/1, 99–120.
- LERDAIL F. – JACKENDOFF R. (1983), *A generative theory of tonal music*, MIT Press, Cambridge Mass.
- LESTER J. (1992), *Compositional theory in the eighteenth century*, Harvard University Press, Cambridge Mass.
- LONGUET HIGGINS H. – LEE C. (1984), *The rhythmic interpretation of monophonic music*, «Music Perception», 1/4, 424–441.
- MEYER L. B. (1956), *Emotion and meaning in music*, Chicago University Press, Chicago.
- PARNCUTT R. (1994a), *A perceptual model of pulse salience and metrical accent in musical rhythms*, «Music Perception», 11/4, 409–464.
- PARNCUTT R. (1994b), *A model of beat induction accounting for perceptual ambiguity by continuously variable parameters*, in W. Siegel (ed.), *Proceedings of the 1994 International Computer Music Conference, ICMA*, Aarhus-San Francisco, 83–84.
- POVEL D. – OKKERMAN H. (1981), *Accents in equitone sequences*, «Perception and Psychophysics», 30, 565–572.
- POVEL D. J. – ESSENS P. (1985), *Perception of temporal Patterns*, «Music Perception», 2/4, 411–440.
- PROUT E. (1893), *Musical form*, Augener & Co., London (ristampato da Scholarly Press, 1970).
- RATNER L. (1985), *Classic music: Expression, form, and style*, Schirmer Books, New York.
- ROEDER J. (2001), *Pulse streams and problems of grouping and metrical dissonance in Bartók's 'With drums and pipes'*, «Music Theory Online» 7.1.
- SHAFFER L. H. (1981), *Performances of Chopin, Bach, and Bartók: studies in motor programming*, «Cognitive Psychology», 13, 326–376.
- TOIVIAINEN P. – SNYDER J. S. (2003), *Tapping to Bach: Resonance-based modeling of pulse*, «Music Perception», 21/1, 43–80.
- VOS P. – COLLARD R. – LEEUWENBERG E. (1981), *What melody tells about meter in music*, «Zeitschrift für Psychologie», 189–194.

ABSTRACT

Metric ambiguity is an important feature of 18th century music. Of particular interest is the occurrence of metrical ambiguity resulting from conflicting groupings occurring within a monophonic texture. This paper explores the perceptual and structural implications of these monophonic metrical ambiguities. Phenomenal accents suggesting nonconcurrent groupings can generate competing metric interpretations of a musical surface. Sometimes these conflicts continue for a relatively prolonged period. We use the term *polymeter* to describe such cases and per-

ceived polymeter created by conflicting cues within a single melodic line is referred to as *monophonic polymeter*. Contributing factors and the perceptual effects of monophonic polymeter are described. In particular, we consider the cognitive implications of music that commences with monophonic polymeter. We propose that the *modus operandi* of processing incipiently ambiguous music is, by nature, quite different than that of music that commences with unambiguous metrical structure.

Richard Parncutt e Sean Ferguson

COMPORRE CON L'APPORTO DI ALGORITMI DI TEORIA DELLA PERCEZIONE¹

Introduzione

I computer ad alta velocità hanno influito in maniera significativa su molti aspetti della vita e della cultura dell'uomo, e la composizione musicale non rappresenta di certo un'eccezione. I computer permettono di mettere in atto e di verificare teorie compositive matematicamente complesse: la teoria evolutiva di Manzolli, Moroni, Zubens, Gudwin [1999] e quella insiemistica di Castrén [2000] ne rappresentano due esempi promettenti. Entrambe si chiedono: come sono percepite, durante l'ascolto, le sonorità singole? Come sono percepiti i rapporti armonici tra sonorità successive?

Noi ci poniamo tutto sommato le stesse domande, ma offriamo una prospettiva diversa. La nostra teoria è più percettiva o psicologica che non le ipotesi di Zubens e Castrén. Siamo partiti da una teoria percettiva che inizialmente era interessata solo alla percezione delle altezze in suoni non-musicali, ma che ha poi chiarito interessanti aspetti d'altezza nella musica occidentale. La scala cromatica è l'unica struttura musicale utilizzata nella nostra teoria informatica, ma neanche questa riveste un ruolo centrale, dato che il programma potrebbe facilmente essere ripensato per comporre musica con altre scale. Non vengono previste "a priori" consonanze di intervalli, accordi o successioni accordali; al contrario, viene formulata un'ipotesi su come sono percepiti singoli suoni armonici complessi e sequenze di sonorità, a prescindere dalla loro appartenenza o meno a un contesto tonale. Ipotesi che tra breve descriveremo in dettaglio.

Un altro aspetto del nostro sistema riguarda la non equivalenza di suoni che appartengono a registri d'ottava diversi. Una delle più frequenti obiezioni alla teoria insiemistica di Forte consiste proprio nel fatto che un singolo insieme di classi d'altezza può suonare molto diversamente se eseguito con diverse combinazioni di

¹ Titolo originale: *Computer-assisted composition with algorithmic implementations of pitch-perceptual theory*, in R. Parncutt, A. Kessler, F. Zimmer (eds.), *Conference on Interdisciplinary Musicology (CIMo4). Abstracts*, Graz 2004, p. 136. Richard Parncutt è professore di Musicologia Sistemica all'Università di Graz (Austria), Sean Ferguson, compositore, insegna alla McGill University di Montréal (Canada).

voci (inversioni, distanza intervallare, raddoppi, registri). Per evitare questo inconveniente, abbiamo sempre mantenuto fissa l'informazione sul registro d'ottava, oltre a lasciare invariate le frequenze e le ampiezze delle componenti spettrali udibili.

Abbiamo cominciato dall'esplorazione delle più rilevanti conoscenze scientifiche nel campo della psicoacustica. Gli studiosi del campo indagano e misurano "capacità uditive", come la soglia di udibilità, ma anche quelle "abitudini percettive" che tutti acquisiamo dall'interazione continua con determinati patterns sonori. In questo saggio ci occuperemo dunque di entrambi gli aspetti: ad esempio, non tutte le frequenze fisicamente presenti in un suono possono essere udite, perché la capacità dell'orecchio di separare frequenze vicine è limitata.

I patterns sonori degli scambi fra esseri umani possono essere sia specifici di una determinata cultura, sia universali; i primi vengono ulteriormente suddivisi fra i patterns propri del linguaggio e quelli propri della musica. Le "abitudini percettive" derivate dall'ascolto ripetuto di patterns sonori possono essere catalogate appunto in simili categorie. Le ben note leggi della *Gestalt* relative ai raggruppamenti per somiglianza, prossimità, buona continuazione e così via, esemplificano, infatti, abitudini percettive apparentemente universali, ma di fatto acquisite dall'interazione con quotidiani stimoli visivi e uditivi, compresi quelli del linguaggio.

La formazione delle abitudini percettive è, dunque, un esempio di "apprendimento uditivo". L'apprendimento può avvenire filogeneticamente, ovvero nell'arco di più generazioni in base al principio della selezione naturale, con la trasmissione genetica e fisiologica da una generazione all'altra. Ma il termine "apprendimento" si applica più propriamente all'acquisizione ontogenetica di informazioni, vale a dire all'apprendimento nell'arco di una vita. Le abitudini percettive universali non sono determinate necessariamente dalla fisiologia dell'udito e dai processi cognitivi, ma possono anche essere acquisite grazie all'esposizione al linguaggio, visto che fisiologia e acustica della produzione linguistica sono aspetti universali. Un esempio di "abitudine percettiva" universale consiste nel riconoscimento di patterns armonici di altezze all'interno di suoni complessi, che sono filogeneticamente (oppure anche ontogeneticamente) correlati a quella "periodicità" (o "armonicità") che caratterizza i singoli suoni che tutti pronunciamo mentre parliamo un determinato linguaggio. Tale abitudine percettiva assume un ruolo fondamentale nella teoria elaborata nelle prossime pagine.

Gli scienziati hanno studiato nel secolo scorso un'ampia varietà di capacità uditive e di abitudini percettive. Questo bagaglio di conoscenze sembrerebbe avere importanti implicazioni anche per la ben più antica arte del comporre musica. Ci si può porre perciò la seguente domanda: in che misura le "strutture compositive" sono o dovrebbero essere il riflesso delle capacità e delle abitudini uditive degli "ascoltatori"?²

La risposta a tale domanda doveva apparire così evidente ai teorici e psicologi della musica ottocenteschi – Helmholtz, Kurth, Riemann e Stumpf – che non era

neanche necessario discuterla. Le strutture compositive riflettono ovviamente le capacità e le abitudini uditive di gran parte delle persone, altrimenti la musica risulterebbe incomprensibile. La domanda da loro posta era piuttosto la seguente: quali capacità dell'orecchio sono rilevanti per la percezione musicale, qual è la natura della corrispondenza tra tali capacità e le strutture della musica? Simili argomenti furono indagati all'inizio del Novecento dagli psicologici della *Gestalt*.

Dal punto di vista musicale ed artistico, l'Ottocento era caratterizzato da una tendenza sempre più decisa verso il concetto di originalità. L'idea romantica di libera espressione dell'immaginazione creativa individuale e il conseguente infrangersi dei principi estetici classici – contenuto, convenzione e genere – furono accompagnati dall'espansione e, infine, dal superamento del sistema tonale. Quando finalmente i musicologi accademici accettarono di includere nel canone musicale le risorse armoniche espanse dei primi decenni del Novecento, i modernisti (compositori e musicologi) rifiutarono apertamente e senza remore la stessa idea che il comporre fosse limitato da restrizioni percettive di qualche tipo. Babbitt rivendicava, ad esempio, il fatto che i compositori sono competenti e che la loro musica richiede dunque un ascolto competente [Peles 2003]. Spinti dal traguardo prioritario dell'originalità, i compositori "modernisti" perciò ritenevano (e tuttora ritengono) che la nuova musica potesse oltrepassare qualunque limite percettivo: a prescindere, cioè, dalla competenza d'ascolto di un qualsiasi ascoltatore e di una qualsiasi cultura musicale, la nuova musica poteva permettere a tutti di aprire gli orecchi a una gamma sempre più ampia di strutture musicali e di paesaggi sonori sempre meno "naturalisti": un atteggiamento che contribuì a costruire l'ineguagliabile ricchezza e varietà stilistica del XX secolo.

Intorno alla fine del secolo scorso, l'idea che la nuova musica potesse superare qualunque limite percettivo è stata messa in discussione a livello internazionale da un risveglio degli studi di psicologia della musica. È diventato presto chiaro, ad esempio, che il sistema uditivo dell'uomo preferisce i suoni del registro musicale centrale, proprio perché corrispondente al registro vocale normale del linguaggio e del canto [Huron 2001]. Gli ascoltatori preferiscono le melodie che si muovono principalmente per gradi contigui, identificandole perlopiù in base al loro profilo [Dowling 1978]. Analogamente, preferiscono strutture che sono tonali nel proprio contesto culturale (in Occidente: maggiore-minore) e le preferenze per la tonalità

² Per "strutture compositive", intendiamo soprattutto i patterns dell'altezza in relazione al tempo, come ad esempio la specifica condotta delle voci generata da una cadenza. Ci riferiamo, più in dettaglio, a quei patterns che coinvolgono le "categorie percettive trascrivibili", quali i gradi di una scala (categorie del suono) e i valori delle note (categorie del ritmo). La definizione potrebbe essere estesa ai patterns timbrici, nel senso delle fonti sonore fisiche, che pure possono essere viste come categorie percettive trascrivibili, ma non certo alla spettromorfologia. Per "ascoltatori", intendiamo gli ascoltatori occidentali, poiché le teorie cui ci riferiamo possono essere applicate solo alla cultura occidentale. Anche se le capacità e abitudini percettive dipendono ovviamente dal gusto e dalla competenza musicale, la nostra teoria è indipendente dal bagaglio di conoscenze musicali degli ascoltatori, che possono dunque essere sia musicisti sia non-musicisti.

sono associate a profondi e complessi limiti cognitivi e strutturali [Krumhansl 1990]. Tali risultati non implicano che i compositori debbano sentirsi "vincolati" dai limiti della percezione; tuttavia la percezione di qualsiasi musica composta sarà inevitabilmente "influenzata" da quei limiti. Di conseguenza, la consapevolezza del compositore dell'esistenza dei limiti percettivi potrebbe migliorare il processo compositivo e aumentare le possibilità che la sua musica venga accettata e apprezzata da esecutori e pubblico.

Incorporare le teorie percettive al processo compositivo, non significa eliminare da esso il metodo empirico guidato dall'orecchio. Al contrario, stiamo cercando di integrare e rafforzare tali procedure tradizionali attraverso due modalità: limitare il numero di suoni tra cui il compositore sceglie a orecchio, e mettere in luce nuove possibilità a cui il compositore non aveva pensato. Per citare un caso semplice, si considerino gli accordi che, nella musica tonale, solitamente seguono ad un accordo di settima di dominante. I compositori tonali scelgono di norma all'interno di una gamma limitata di opzioni già esistente nella musica e nella teoria musicale, ma non prendono in considerazione tutti i possibili accordi contemplati dal sistema tonale.

Il nostro punto di partenza risiede nelle teorie sulla percezione di "sonorità" e sui rapporti tra "sonorità" successive, formulate da Terhardt [1974] e da Parncutt [1989] che, in poche parole, propongono quanto segue: una "sonorità" (o, se vogliamo, un suono) è composta da diverse componenti pure (sinusoidi), con frequenze e livelli di pressione diversi. La percezione di una sonorità coinvolge due stadi separati: anzitutto, il mascheramento reciproco delle varie componenti riduce la loro udibilità individuale, al punto che alcune possono diventare del tutto non udibili. In secondo luogo, dal punto di vista percettivo i patterns armonici delle componenti udibili tendono a fondersi, ovvero vengono percepiti come singoli suoni complessi: Terhardt ha definito le loro componenti interne "virtuali" ed ha sviluppato un modello che permette di pre-stabilire la loro importanza o "saliency" percettiva. Parncutt ha valutato la percettibilità dei rapporti tra sonorità successive in base al numero di componenti comuni (*pitch commonality*). Il termine altezza (*pitch*) qui non indica né il nome di una nota precisa (per esempio, Do diesis), né la frequenza di un suono complesso o di un suono puro, ma esclusivamente l'altezza di un suono così come è "vissuto": a che altezza suona sia in assoluto sia in relazione ad altri suoni. Queste distinzioni hanno un ruolo fondamentale nel presente articolo.

Hindemith [1937] aveva già suggerito il modo di applicare modelli come questi alla composizione. Proponeva, cioè, di controllare il grado di dissonanza di una successione accordale, in modo tale che la dissonanza crescesse gradualmente verso il centro di una frase, per poi decrescere verso la sua conclusione. Con l'avvento dei personal computer, compositori come Barlow [1987] tentarono di realizzare

l'idea di Hindemith con il supporto informatico di algoritmi, per valutare parametri musicali e percettivi come la dissonanza o la complessità dei suoni.

Parncutt e Strasburger [1994] hanno spiegato come la moderna teoria della percezione d'altezza possa essere incorporata nella composizione informatica. Suggerivano in primo luogo di enumerare tutte le sonorità realizzabili all'interno di un dato insieme di vincoli, alcuni dei quali correlati alla percezione d'altezza: per esempio di limitare a un numero definito le altezze calcolabili come salienti. In secondo luogo, suggerivano di elencare tutte le possibili successioni di sonorità contenute all'interno di un'altra serie di vincoli: cioè di limitare a un numero definito le *pitch commonalities* di coppie di sonorità e le distanze fra l'una e l'altra (sia di sonorità successive, sia di relazioni fra una sonorità data e una sonorità di riferimento).

Ferguson [2000] è stato il primo a mettere in pratica questo concetto in maniera estesa e ben riuscita. Prima componeva le voci esterne di un determinato passaggio; quindi, con parametri basati sui dati della percezione, il suo modello informatico generava le voci interne di una successione di accordi. Dopo che il primo accordo era stato scelto, tra le opzioni proposte dal computer, questi offriva nuove opzioni per il secondo accordo, e così via. Durante il processo compositivo, Ferguson ha anche modificato i parametri del modello e li ha programmati perché cambiassero in modo preciso nel corso della composizione di certe successioni, fino a quando il prodotto finale non ha risposto alle sue aspettative, offrendo risultati da lui ritenuti interessanti. Infine, ha messo insieme in un'intera composizione alcune delle successioni selezionate. Il software utilizzato è stato scritto in linguaggio *Common Lisp*. Si osservi che un simile processo compositivo coinvolge una "interazione" continua tra computer e compositore: il compositore corregge i parametri e le voci esterne, il computer offre il possibile materiale musicale, da cui il compositore sceglie sulla base di una valutazione estetica soggettiva; questa selezione incide sul giro successivo delle previsioni del computer, e così via.

Prima di entrare nei dettagli del processo compositivo, è necessario spiegare ulteriormente quale significato attribuiamo all'idea di "percezione della struttura musicale". Non è possibile stabilire con chiarezza se una "struttura" sia o meno "percepibile": si può, ad esempio, "percepire" una melodia come tale, senza avere alcuna idea della sua struttura. Un cognitivista potrebbe invece chiedere se la rappresentazione cognitiva della melodia (ovvero, la struttura mentale che si presume esista nella mente dell'ascoltatore quando la melodia viene ascoltata) corrisponda ad una struttura teorico-musicale predeterminata. Ma non è neanche questa la domanda che ci poniamo. Al contrario, assumiamo che quando la musica è composta in base a principi generali della teoria della percezione, convalidati empiricamente, le strutture musicali prodotte risulteranno più chiaramente percepibili e, di conseguenza, acquisteranno maggior senso, almeno nel caso di quegli ascoltatori occidentali per i quali e con i quali la teoria è stata formulata.

Queste nostre idee sottendono una supposizione estetica. Stiamo infatti affermando che se la musica ha delle strutture “percepibili”, essa è di fatto “migliore”, più accettabile in quanto musica, a tutti gli effetti. Nel considerare tale presupposto, è tuttavia necessario ricordare che la percepibilità dipende sia dalle strutture sia dagli ascoltatori. Gli stessi suoni possono essere considerati non-musicali in un’epoca, ma musicali in un’altra. Inoltre, un compositore che tenta deliberatamente di evitare qualsivoglia struttura, di fatto sta creando un nuovo tipo di struttura, percepibile su un diverso piano.

Perché alcuni stili musicali sopravvivono a lungo dopo essere stati creati, mentre altri sono dimenticati? Una delle possibili ragioni risiede nel fatto che le loro strutture sonore continuano a “suonare interessanti”, anche se cambia il contesto culturale e musicale in cui sono ascoltate. Ma ciò risulta possibile solo se le strutture sonore della musica sono “percepibili”; altrimenti la musica si ridurrebbe ad un mero esercizio intellettuale.

Gli esempi musicali proposti in questo saggio sono tratti da *Dans la chair/In the Flesh*, un recente brano per orchestra di Sean Ferguson, eseguito per la prima volta dall’Orchestra Filarmonica di Radio-France al Festival Presences 2003 di Parigi. La musica è abbastanza complessa e dissonante, ma gli stessi principi percettivi e processi compositivi potrebbero essere impiegati per comporre musica meno complessa e più consonante, e più accattivante per un pubblico più ampio. Ma questo potrebbe essere l’oggetto di un altro saggio.

Vocabolario armonico

Il vocabolario armonico di *Dans la chair/In the Flesh* è stato inizialmente definito come una struttura tridimensionale costituita da: cardinalità (numero delle classi d’altezza di ciascuna sonorità), intervallo esterno (tra la voce più acuta e quella più grave della sonorità) e specifica disposizione delle altezze fra le due voci estreme.

Sono stati inclusi nella struttura quegli accordi che corrispondevano ad un criterio stabilito in base alla teoria insiemistica corrente [Forte 1973], criterio che consisteva nella forte affinità rispetto a un particolare insieme-cardine (proposta teorica di Castrén [1994]). L’insieme prescelto è stato 0 1 4 6, ovvero uno dei tetra-cordi che comprende tutti gli intervalli.³ La struttura finale comprendeva un totale di 47.603 accordi, con cardinalità da 3 a 10 e intervalli esterni fino a 47 semitoni.

Lo scopo di restringere il vocabolario armonico nell’ambito di un intervallo esterno era duplice: in primo luogo, l’insieme di tutti i possibili accordi con cardinalità e intervallo esterno prestabiliti può essere enormemente ampio. Mentre

³ [n.d.c.] Un esempio di questo insieme potrebbe essere *Do, Do#, Mi, Fa#*. L’insieme comprende tutti gli intervalli: semitono, tono, terza minore, terza maggiore, quarta giusta, quarta eccedente e, secondo la teoria di Forte, i loro inversi.

sono solo 35, ad esempio, i possibili accordi di 6 note con un intervallo esterno di 8 semitoni, risultano invece 2.380 se l'intervallo esterno è di 18 semitoni. Un numero così esteso risulta musicalmente superfluo, oltre che inefficace dal punto di vista informatico. In secondo luogo, limitare il vocabolario armonico ad accordi correlati può contribuire ad aumentare la coerenza di un brano.

Modelli psicoacustici

L'obiettivo di questo modello compositivo consisteva nel creare una sintassi armonica in cui il compositore potesse controllare determinati parametri: l'asprezza degli accordi; il rapporto tra accordi contigui in una successione; il rapporto tra gli accordi ed una sonorità di riferimento concepita come una regione armonica. I due principali modelli psicoacustici qui adottati sono stati quelli della asprezza e della comunanza di altezze. La nostra ipotesi di lavoro suggeriva che un compositore, nel basare la sintassi musicale su modelli percettivi, potesse controllare la "stabilità armonica" di una successione.

Asprezza

Nel presente saggio puntiamo l'attenzione su due dei numerosi significati dell'espressione "dissonanza musicale". La "dissonanza stilistica" (cioè quella che all'interno di un determinato stile viene considerata dissonanza) si apprende per l'esposizione a uno stile, è connessa al bagaglio culturale e ai processi di apprendimento dell'ascoltatore e varia con il variare storico degli stili [Terhardt 1984; Tenney 1988]. Hutchinson e Knopoff [1979, 21] parlano infatti di "instabilità stilistica, tensione, discrepanza". La tradizione "modernista" della composizione musicale considera la dissonanza stilistica come l'unica forma di dissonanza. In quanto appresa, essa può anche essere disimparata. Tuttavia, ricerche nel campo della psicologia della musica hanno dimostrato più volte che la dissonanza musicale presenta anche aspetti sensoriali. La "dissonanza sensoriale" riguarda qualunque aspetto della dissonanza le cui origini risiedano nelle proprietà universali del sistema uditivo [Plomp-Levelt 1965] e che possano considerarsi indipendenti da stili e culture musicali. Uno degli aspetti più evidenti è, ad esempio, la sensazione dei battimenti veloci, ovvero l'"asprezza" di una sonorità, strettamente connessa in termini fisiologici all'analisi delle frequenze uditive compiuta dalla membrana basilare della coclea. È soprattutto per questo motivo che un intervallo armonico di quinta giusta del registro musicale medio (Do₄-Sol₄) suona relativamente morbido, mentre una seconda minore (Do₄-Re_b₄) suona aspra. Contribuiscono alla dissonanza sensoriale anche altri fattori quali la presenza di "rumore" (in opposizione alla chiarezza tonale, alla distinguibilità delle altezze), l'"acutezza" (l'energia alle alte frequenze) e il "volume sonoro".

Gli aspetti stilistici e sensoriali della consonanza e dissonanza musicale non sono necessariamente in accordo. L'intervallo di quarta giusta su un suono grave, ad esempio, è ritenuto dissonante e instabile nella sintassi tonale tradizionale: un caso, dunque, di dissonanza stilistica. Ma la dissonanza sensoriale di una quarta giusta non è molto maggiore di quella di una quinta giusta, se il registro e lo spettro armonico restano costanti. D'altra parte, una seconda minore è considerata dissonante da entrambi i punti di vista. I fattori stilistici, inoltre, incidono sul modo con cui i fattori sensoriali vengono valutati: nella polifonia antica, l'intervallo armonico di terza maggiore era considerato dissonante, ma venne considerato consonante nella musica tonale dei secoli XVII-XIX.

La distinzione tra "universali percettivi" e "universali musicali" è altrettanto importante. Utilizziamo, cioè, il termine "asprezza" nel senso di un universale percettivo poiché dipende innanzitutto dalla fisiologia dell'orecchio; ma la tendenza della musica occidentale ad evitare l'asprezza o a trattare in modi specifici le sonorità aspre non è certamente universale. I duetti vocali dei Balcani, a volte, enfatizzano deliberatamente gli intervalli armonici di seconda (maggiore e minore) proprio in virtù della loro asprezza; così come il suono aggressivo della musica rock deliberatamente rumorosa e distorta è in parte dovuto all'asprezza. Ciò che è universale, anche in questi casi, non è la valutazione estetica dell'asprezza, ma l'asprezza stessa. Per ragioni puramente fisiologiche, qualunque persona di qualunque cultura che ascolta un intervallo armonico di seconda tra suoni armonici complessi della stessa intensità nel registro musicale medio percepirà quella diade come aspra; anche se useranno termini diversi per descriverne la sensazione, a seconda del loro linguaggio e stile cognitivo. Tuttavia, le varie tradizioni culturali si differenziano per il modo in cui l'asprezza è valutata dal punto di vista estetico.

Helmholtz [1954] indagò sperimentalmente i rapporti tra battimento e asprezza. Due suoni puri con una frequenza pressoché uguale generano battimenti ad una frequenza corrispondente alla differenza tra le due frequenze originali. Se questo battimento o la frequenza di battimento supera 20 Hz, i singoli battimenti diventano impercettibili e il suono risulta "aspro". Plomp e Levelt [1965] hanno supposto che l'asprezza sia percepita solo quando il numero dei battimenti, o la differenza di frequenza, siano inferiori a una certa "banda critica". Quest'ultima sarebbe determinata dalla sottostante fisiologia: ciascuna cellula cigliata sulla membrana basilare può essere considerata un filtro acustico (un "filtro di banda") che lascia passare solo le frequenze all'interno di un certo spettro. La larghezza della banda critica consiste nella effettiva⁴ ampiezza di questo filtro, misurata in cicli per secondi (Hz) o in semitoni.

⁴ Il termine "effettivo" è necessario, perché il filtro non è rettangolare. In altri termini, i confini della "banda critica" non sono precisi e subitanei, poiché le frequenze ad una maggiore distanza dal centro sono progressivamente attenuate.

Il modello di asprezza impiegato nei nostri algoritmi compositivi è basato su quello proposto da Hutchinson e Knopoff [1978], fondato a sua volta su Plomp e Levelt [1965].⁵ Si assume, dunque, che ciascuna coppia di suoni puri dello spettro di una sonorità contribuisca all'asprezza della sonorità stessa, a patto che l'intervallo tra essi sia più piccolo della banda critica. L'asprezza complessiva della sonorità risulta dalla somma di tutte queste componenti.

La figura 1 elenca tutti i possibili accordi di quattro note della scala cromatica con un "intervallo esterno" di sesta maggiore al di sopra del Do centrale, e le loro corrispondenti asprezze. Gli accordi sono disposti in ordine crescente di asprezza in base all'algoritmo di Hutchinson e Knopoff. Per il calcolo si è assunto che ciascuna nota di ogni accordo contenga dieci armoniche. Si può valutare l'efficacia di questo modello suonando la successione al pianoforte. La classifica corrisponde alla vostra percezione?



Fig. 1. Accordi disposti in ordine crescente di dissonanza sensoria

Comunanza di altezze (*pitch commonality*)

Nella sintassi tonale tradizionale, il numero di note in comune tra accordi successivi è legato alla "forza" della successione: "deboli" o "morbide" sono le successioni che hanno molte note in comune, "forti" e "brusche" quelle che ne hanno meno [Aldwell-Schachter 1989, 136]. Nella teoria insiemistica, gli insiemi di classi di altezze contigui suonano più morbidi e uniformi quando hanno più classi di altezze in comune (fenomeno definito "invarianza"): "il concetto di invarianza è intimamente connesso alle nozioni musicali intuitive di sviluppo, cambiamento, continuità, discontinuità" [Forte 1973, 30].

Entrambi queste teorie sulla successione accordale sono limitate alle "altezze scritte" degli accordi. Un'altra possibilità è quella di considerare le "frequenze" comuni, come già aveva proposto Helmholtz nella sua teoria sull'affinità armonica tra suoni successivi. Ma l'idea di Helmholtz si infrange quando un suono armonico complesso privo di fondamentale è confrontato al suono puro corrispondente a

⁵ La nostra implementazione di Hutchinson e Knopoff è pubblicata al www-gewi.uni-graz.at/staff/parncutt.

quella fondamentale: i due suoni sono percepiti come connessi l'uno all'altro, nonostante non abbiano nessuna frequenza in comune. Ciò chiarisce che il modello di relazione armonica dovrebbe essere basato sulle altezze “percepite” (o “esperite”), come avviene nel caso della *pitch commonality*.

Un modello matematico di comunanza di altezze è stato sviluppato da Parncutt sulla scorta della revisione di Terhardt [1974] dell'idea di Helmholtz di affinità sonora. Si può dire che la comunanza di altezze tra due sonorità dipende dai loro “spettri percettivi”. Laddove uno spettro fisico regolare (d'ampiezza) consiste in un grafo del livello in decibel della pressione sonora (SPL) in funzione della frequenza di ciascuna armonica, uno spettro percettivo è invece un grafo della salienza percettiva in funzione di ciascuna altezza percepita. Rispetto all'asprezza, la comunanza di altezze risulta quindi più difficile da calcolare. Per una descrizione matematica completa di questo modello, si veda il quarto capitolo di Parncutt [1989], oppure Parncutt e Strasburger [1994].

Nel brano *Dans la chair/In the Flesh*, la comunanza di altezze è applicata sia a due sonorità in successione, sia a ognuna di esse rispetto a una sonorità di riferimento.

- La comunanza di altezze “in successione” è calcolata tra accordi contigui in una successione armonica. La figura 2 mostra due diverse successioni accordali con le stesse voci esterne. Nella prima armonizzazione, gli accordi contigui presentano una comunanza di altezze alta, nella seconda una comunanza bassa. Il valore della comunanza di altezze tra ciascuna coppia di accordi è riportato tra i righi; i valori sono più alti nel primo caso, corrispondono a successioni più morbide.



Fig. 2. Due diverse armonizzazioni delle stesse voci esterne

- La comunanza di altezze “referenziale” è calcolata tra gli accordi di una successione ed una data sonorità di riferimento, che potrebbe essere presente nella musica (ad esempio, un accordo tenuto) oppure semplicemente suggerita. Come i passaggi tonali nel sistema maggiore-minore possono implicare la tonica prima che essa sia effettivamente ascoltata, così una successione di sonorità che presenti un’alta comunanza di altezze con una sonorità di riferimento può implicare quest’ultima prima ancora che essa sia ascoltata. L’effetto risulta più forte se la sonorità è stata precedentemente enfaticizzata lungo il pezzo.

L’accordo di otto note della figura 3 è la sonorità di riferimento di *Dans la chair/ In the Flesh*. Gli accordi di quattro note a destra di questa sonorità sono disposti in ordine decrescente di comunanza di altezze. Occorre ricordare che la comunanza di altezze interessa soprattutto le altezze “percepite” (piuttosto che quelle scritte) e tiene conto del calcolo delle variazioni di “salienza” delle altezze. Questi accordi sono definiti in termini di realizzazioni sonore specifiche, non come insiemi di classi di altezze. I valori massimi e minimi della comunanza di altezze sono riportati al di sotto del rigo. Gli accordi della parte iniziale della lista sono più legati alla sonorità di riferimento, poiché con essa condividono più altezze.

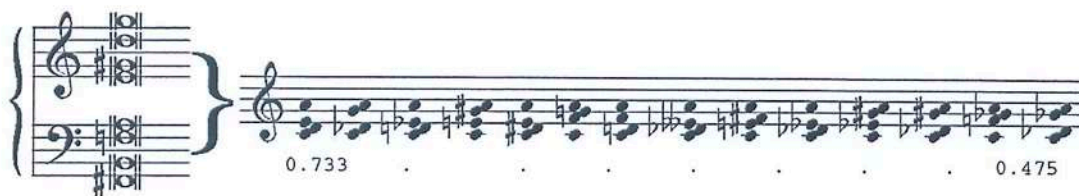


Fig. 3. Accordi ordinati per comunanza “referenziale” di altezze

Successioni compositive

Componiamo una successione d’accordi scegliendo prima una cornice di due voci esterne e poi aggiungendo a ciascuna coppia le voci interne in base a criteri prestabiliti che comprendono cardinalità (numero di note), asprezza, comunanza di altezze (in successione e referenziali).

Il primo passo consiste nel trovare tutti gli accordi con cardinalità, intervallo “esterno” e livello di trasposizione desiderati, selezionandoli dal vocabolario armonico specifico del pezzo nel modo seguente: i parametri percettivi comprendono i valori da 0 a 1, dove – relativamente alle possibilità disponibili – 0 è il valore più piccolo possibile del parametro e 1 il più grande. Ad esempio, il valore 0 per l’asprezza chiede al computer di cercare l’accordo meno aspro tra tutti con il numero di note, l’intervallo esterno e il livello di trasposizione desiderato. Un valore di 0.5 significa: “Quali di questi accordi hanno un livello medio di asprezza?” Per

rispondere a questa domanda, disponiamo la lista in ordine crescente di asprezza, utilizzando poi solo quel segmento di lista che corrisponde al livello desiderato.

Da valori molto alti o bassi dei parametri solitamente risultano meno accordi che non da valori intermedi. I segmenti della lista approssimativamente risultanti dai diversi valori di asprezza sono riportati nella figura 4.

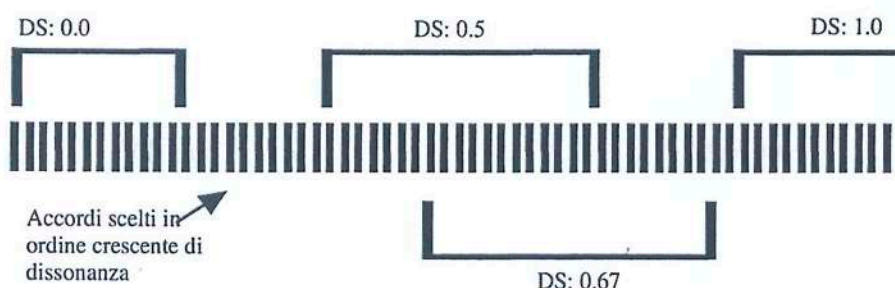


Fig. 4. Selezione degli accordi in base al grado di dissonanza sensoriale

Simile processo è applicato a turno a ciascun parametro. Il risultato di ciascuna “fetta” viene analizzata e scelto e questa porzione passa al parametro successivo. L’ordine è il seguente: 1) asprezza, 2) comunanza di altezze “referenziale”, 3) comunanza di altezze “in successione”.

L’esempio che segue chiarifica il processo di armonizzazione. Supponiamo che stiamo armonizzando il quarto accordo di una successione di 8 accordi e che a questo punto i valori correnti dei parametri armonici siano:

- sonorità di riferimento: (60-61-64-66) ossia Do₄, Do#₄, Mi₄, Fa#₄
- cardinalità: 6
- livello di trasposizione: 61 (Do#₄)
- intervallo esterno: 23 semitoni
- asprezza: 0.33
- comunanza di altezze referenziale: 0.67
- comunanza di altezze in successione: 0.75

Il programma produce quattro elenchi progressivamente accorciati di accordi in notazione MIDI (Do centrale=60). Il primo comprende tutti gli accordi del vocabolario armonico di *Dans la chair/In the Flesh* con la cardinalità e l’intervallo esterno desiderato, trasposto in modo da cominciare sulla nota MIDI 61. Da questa lista di possibilità il secondo elenco deriva quegli accordi che presentano un’asprezza relativa corrispondente al livello prestabilito di 0.33. Il terzo elenco è il risultato degli accordi selezionati dalla lista precedente sulla base del grado desiderato di comunanza di altezze referenziali, mentre il quarto elenco deriva dall’analisi degli accordi per comunanza di altezze in successione. Il compositore prende le sue decisioni sulla base di quest’ultimo elenco: a seconda delle intenzioni musicali del pas-

saggio, si potrebbe scegliere l'accordo meno aspro o più strettamente correlato alla sonorità di riferimento. Oppure più semplicemente, attuare una scelta casuale, visto che gli accordi della lista sono sostanzialmente equivalenti dal punto di vista dei parametri armonici prestabiliti. Per la successione accordale ora descritta, si vedano i quattro elenchi riportati nelle figure 5a-d.

Fig. 5. Liste progressivamente più brevi degli accordi forniti dal modello.

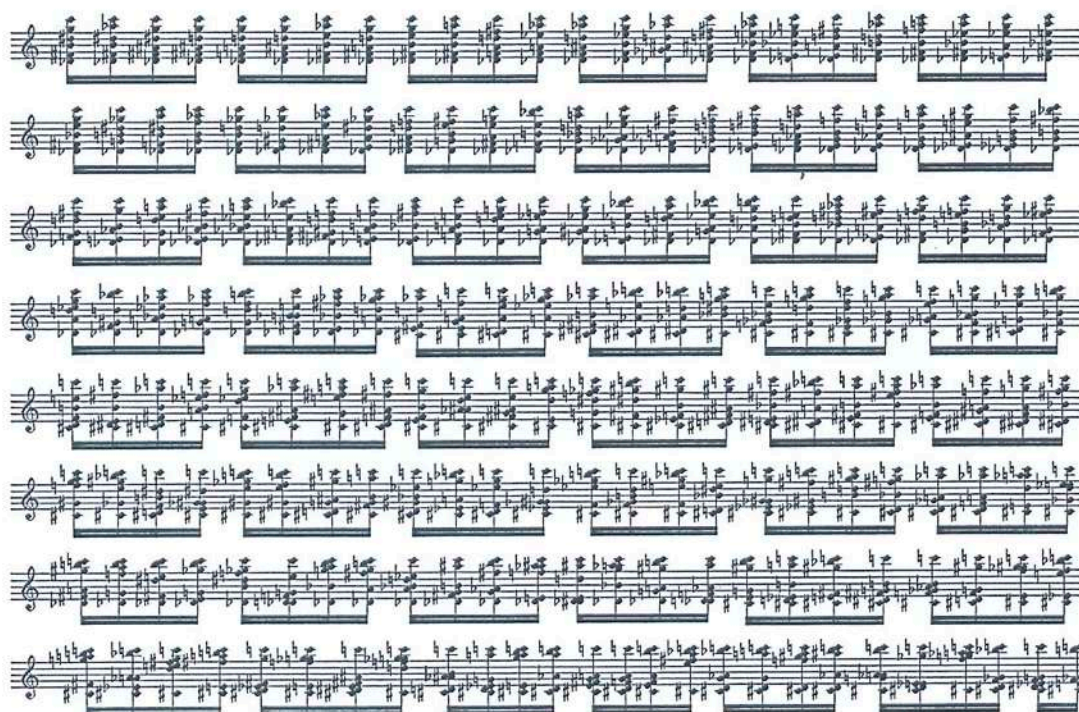


Fig. 5a. Tutti gli accordi

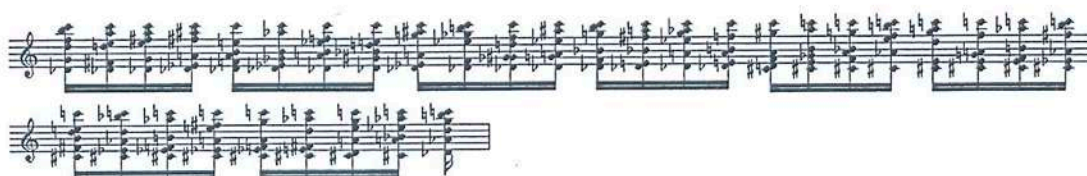


Fig. 5b. Accordi selezionati in base alla dissonanza sensoria



Fig. 5c. Accordi selezionati in base alla comunanza di altezze referenziali



Fig. 5d. Accordi selezionati in base alla comunanza di altezze in successione

La figura 6 mostra una riduzione della battute 45–49 del brano *Dans la chair/In the Flesh*. Sui due righi inferiori è indicata la sonorità di riferimento della composizione, qui semplificata (in realtà essa possiede una tessitura ben più complessa). I due righi superiori riportano le successioni armoniche, con le voci esterne armonizzate sulla base del modello ora descritto. Entrambe le successioni si avviano con un'asprezza alta, e con “comunanze di altezze” bassa. Nel corso della successione avviene una progressiva inversione dei valori (asprezza bassa, comunanze di altezze alta). L'obiettivo compositivo consiste nel creare frasi musicali iniziali con bassa stabilità armonica, che “via, via” si trasformano in frasi armonicamente più stabili.

Fig. 6. *Dans la chair/In the Flesh*, bb. 45–49

Discussione

Nel corso dell'articolo abbiamo mostrato come la teoria percettiva possa essere impiegata per creare brani e stili compositivi complessi e tonalmente originali. Nel presentare una sintesi della teoria percettiva e dei programmi informatici, abbiamo discusso alcuni esempi.

Il nostro modello non intende sovvertire altri simili metodi compositivi, ma piuttosto integrarli, espandendo la gamma di opzioni disponibili per i compositori avvezzi all'uso del computer. Ci auguriamo che questo articolo permetta non solo ai compositori di familiarizzarsi con il nostro metodo, ma anche di stimolare in genere lo sviluppo di nuovi processi ibridi. Resta ancora da chiarire se e in che

misura incorporare i modelli percettivi nei nostri processi compositivi possa contribuire al successo della musica composta.

È certo possibile che questo effetto possa essere raggiunto adottando altri patterns sonori, magari anche costruiti con minor rigore formale. Per indagare su questo problema, abbiamo intenzione di avviare degli esperimenti di ascolto, in cui i materiali sonori utilizzati siano generati con lo stesso software impiegato per la composizione di *Dans la chair/In the Flesh*. Diversamente da questo brano, che è interamente non-triadico e tonalmente così complesso da sembrare all'ascolto atonale, gli esempi musicali proposti nell'esperimento copriranno un'ampia gamma che si estende dal "molto tonale" al "molto atonale". Esplorando i rapporti quantitativi tra i giudizi estetici e i modelli parametrici, oltre che analizzando qualitativamente le descrizioni verbali degli ascoltatori, speriamo di gettar luce su una questione importante: quella della rilevanza della psicologia percettiva nella composizione.

BIBLIOGRAFIA

- ALDWELL E. – SCHACHTER C. (1989²), *Harmony and voice leading*, Harcourt Brace Jovanovich, San Diego.
- BARLOW C. (1987), *Two essays on theory*, Computer Music Journal, 11, 44–60.
- CASTRN M. (1994), *Recrel: A similarity measure for set-classes*, Ph.D. diss., Sibelius Academy, Helsinki.
- CASTRN M. (2000), *Pairs of chords as objects illuminating set-class similarity: Some viewpoints and a computer-assisted procedure to create test materials for listener experiments*, Electronic Journal of Music Theory and Analysis, 1.
- DOWLING W. J. (1978), *Scale and contour: Two components of a theory of memory for melodies*, Psychological Review, 85, 341–354.
- FERGUSON S. (2000), *Concerto for piano and orchestra* Phil.D. diss., McGill University, Montreal Canada.
- FORTE A. (1973), *The structure of atonal music*, Yale University Press, New Haven.
- HELMHOLTZ H. L. F. (1954), *On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music*, Dover, New York.
- HINDEMITH P. (1937), *Unterweisung im Tonsatz*, Schott, Mainz.
- HURON D. (2001), *Tone and voice: A derivation of the rules of voice-leading from perceptual principles*, Music Perception, 19, 1–64.
- HUTCHINSON W. – KNOPOFF L. (1978), *The acoustic component of Western consonance*, Interface, 7, 1–29.
- KRUMHANS L. C. (1990), *Cognitive foundations of musical pitch*, Oxford University Press, New York.
- MANZOLLI J. – MORONI A. – VON ZUBENS F. – GUDWIN R. (1999), *An evolutionary approach to algorithmic composition*, Organized Sound: An International Journal of Music Technology, 4, 121–125.
- PARNCUTT R. (1989), *Harmony: A psychoacoustical approach*, Springer, Berlin.

- PARNCUTT R. – STRASBURGER H. (1994), *Applying psychoacoustics in composition: "Harmonic" progressions of "non-harmonic" sonorities*, *Perspectives of New Music*, 32, 1–42.
- PELES S. (ed. 2003), *The collected essays of Milton Babbitt*, Princeton University Press, Princeton N. J.
- PLOMP R. – LEVELT W. J. M. (1965), *Tonal consonance and critical bandwidth*, *Journal of the Acoustical Society of America*, 38, 548–560.
- TENNEY J. (1988), *A history of 'consonance' and 'dissonance'*, Excelsior, New York.
- TERHARDT E. (1974), *Pitch, consonance, and harmony*, *Journal of the Acoustical Society of America*, 55, 1061–1069.
- TERHARDT E. (1984), *The concept of musical consonance: A link between music and psychoacoustics*, *Music Perception*, 1, 276–295.

ABSTRACT

We describe a computer-assisted procedure for composing harmonic progressions that takes into account the perceptual processes underlying roughness (sensory dissonance) and the pitch of complex tones. First, the user specifies the outer voices and specific model parameters, including preferred values of the perceived roughness of each sonority, the pitch commonality of successive sonorities, and the pitch commonality of each sonority with a reference sonority. The model then generates different possible chords and progressions within these constraints. The user is free to change the constraints to limit the number of possible chords and to choose from the generated chords according to personal criteria. The compositional process thus involves repeated interaction between composer and computer. We offer examples of progressions composed in this way from *Dans la chair/In the Flesh*, a recent piece for orchestra by the second author.

Carlo Benzi e Anna Rita Addressi

COMPORRE MUSICA CONTEMPORANEA NELLA SCUOLA DI BASE: RIFLESSIONI SU UN'ESPERIENZA¹

Introduzione

Il presente contributo si basa sul resoconto di un'esperienza didattica svolta dal primo autore, compositore di formazione, nell'anno scolastico 1997-98. Si tratta di un progetto fondato sull'ascolto di musica contemporanea e sulla composizione di brevi frammenti musicali da parte di alunni di una scuola media ("Giacomo Leopardi" di Trofarello, Torino). Dalla realizzazione dell'esperienza sono scaturiti problemi ed interrogativi, che abbiamo approfondito, in occasione del ripensamento che qui presentiamo, sulla scorta di letture tratte dall'ambito della pedagogia musicale degli ultimi anni.

L'esperienza allora effettuata si inseriva in un filone studi e di sperimentazioni pratiche già ampiamente diffuso in Italia, testimoniato ad esempio da pubblicazioni come quelle di Dalmonte-Jacoboni [1978] o di Baroni [1997²] entrambe dedicate alla produzione di musica (e soprattutto di musica di stile "contemporaneo") da parte di bambini in giovane età. Altri autori avevano presentato attività didattiche sulla musica contemporanea, tanto sul versante dell'ascolto [Delalande 1993; Stefani 1977] quanto su quello dell'invenzione e della realizzazione di nuovi brani con tecniche, come quelle proposte da Porena [1982], ampiamente ispirate alle poetiche compositive dell'avanguardia di quegli anni; lo stesso John Cage [1987] aveva sottolineato il valore di strumento educativo che la composizione poteva assumere. L'esplorazione delle possibilità timbriche degli strumenti e l'ideazione di frammenti musicali a partire da suoni autonomamente prodotti dagli allievi, di cui parlano Paynter [1982] e Swanwick [1994], ha trovato nell'esperienza che qui si descrive un'ulteriore conferma della sua validità sul piano didattico. Non a caso l'attività esplorativa del suono, caratteristica del compositore odierno, è considerata da Delalande [1993] fra le possibili condotte musicali, messe in atto da bambini

¹ Titolo originale: *Composing and performing contemporary music with pupils*, in R. Parncutt, A. Kessler, F. Zimmer (eds.), *Conference on Interdisciplinary Musicology (CIMo4). Abstracts*, Graz 2004, p. 136. Carlo Benzi insegna armonia presso il Conservatorio di Bolzano, Anna Rita Addressi insegna Educazione Musicale presso l'Università di Bologna.

e ragazzi nella ricerca e produzione sonora a partire da qualunque materiale e/o strumento musicale.

La decisione di riproporre una nuova sperimentazione in questo campo aveva anche un altro scopo: l'uso di brani di musica contemporanea aveva diffuso negli anni Novanta, nell'ambito della didattica musicale, qualche ragionevole perplessità. Anzitutto si trattava di una musica totalmente estranea alle abitudini d'ascolto quotidiane dei ragazzi [Baroni-Nanni 1989], in secondo luogo poteva anche trattarsi [Imberty 1981, 2005] di una esperienza estetica contenente aspetti emotivamente disorientanti. Nell'uno e nell'altro caso i ragazzi potevano trovarsi di fronte a qualche cosa che essi non consideravano musica e che difficilmente accettavano come tale. L'esperimento avrebbe potuto dare indicazioni importanti anche su questo punto: avrebbe potuto aiutare a capire che senso i ragazzi di fatto attribuivano alle intenzioni provocatorie che la musica d'avanguardia del XX secolo originariamente possedeva, e in secondo luogo quanto poteva incidere sul loro giudizio il modo con cui gl'insegnanti proponevano quell'esperienza di ascolto.

Descrizione dell'esperienza

Il progetto ha coinvolto due classi (una seconda ed una terza media) che hanno lavorato insieme formando un gruppo di circa quaranta alunni; le attività si sono svolte per circa un mese con quattro incontri di due ore. Il primo incontro è stato dedicato all'ascolto e all'analisi di alcuni frammenti di brani contemporanei, segnatamente gli *incipit* dei seguenti brani, considerati rappresentativi di alcune tendenze della musica d'avanguardia fra gli anni Cinquanta e Sessanta: *Kreuzspiel* di Karlheinz Stockhausen [1951], *Metastasis* [1953] di Iannis Xenakis e *Atmosphres* [1961] di Gyrgy Ligeti. Successivamente si è passati alla composizione di un nuovo brano; a tal fine gli allievi hanno lavorato per la maggior parte del tempo divisi in gruppi di quattro-cinque persone. Più specificamente, durante il secondo incontro si è proceduto alla progettazione della nuova composizione, secondo lo schema seguente: esplorazione da parte di ciascun gruppo delle possibilità timbriche degli strumenti in dotazione alla scuola (tastiere elettroniche), ideazione di una situazione sonora adatta al timbro selezionato, sua esecuzione sullo strumento e rappresentazione grafica mediante partitura intuitiva (cioè non caratterizzata da segni convenzionalmente accettati; Bartolini 1999). Durante il terzo incontro si è passati alla realizzazione della nuova composizione, ossia (in successione) alla registrazione su audiocassetta di tutti i frammenti inventati, alla discussione sull'ordine da attribuire loro per formare un unico brano, alla registrazione di quest'ultimo su un altro nastro ed alla sua rappresentazione grafica completa mediante giustapposizione dei frammenti di partitura intuitiva precedentemente redatti da ogni singolo gruppo. Il quarto ed ultimo incontro è stato infine dedicato ad una discussione riepilogativa del lavoro svolto.

Primo incontro

Nel primo incontro l'attenzione è stata concentrata sulle difficoltà di ordine cognitivo, in particolare sulla capacità di riconoscere all'ascolto determinate articolazioni sonore² e i rapporti di simultaneità e/o di successione temporale con i quali esse si presentano nei brani. Gli alunni non avevano esperienze di ascolto orientate all'analisi, e nemmeno una competenza specifica nella musica contemporanea. L'insegnante ha invitato la classe a riconoscere diversi tipi di articolazioni sonore e i rapporti di variazione o di contrapposizione fra loro intercorrenti, indi, di comune accordo, si è cercato, mediante discussione, di descrivere la forma dei frammenti ascoltati a partire dalla natura degli eventi che li caratterizzavano (staccati, legati, puntiformi, a fascia, glissandi) e delle relazioni di continuità, di variazione o di contrasto fra le situazioni sonore³.

Dopo aver discusso collettivamente sul tipo di articolazioni caratteristiche di ciascun frammento ascoltato e dopo essere giunti ad una loro descrizione verbale, si è proceduto a realizzare una partitura d'ascolto che rappresentava intuitivamente (ovvero mediante segni non appartenenti alla scrittura musicale convenzionale, scelti per di comune accordo da tutti i partecipanti al progetto) la tipologia e la sequenza degli eventi musicali. Il problema maggiore, ossia la scelta di particolari segni grafici in corrispondenza delle articolazioni sonore ascoltate è stato spesso fatto oggetto di studio e di discussione [Bartolini 1999; Ferrari 1999b]. Nel nostro caso è stato risolto nel modo seguente: dopo aver individuato con gli alunni le articolazioni sonore presenti in ciascun frammento e dopo aver raggiunto mediante discussione il comune accordo sulla loro definizione (punti sonori nel caso di Stockhausen, glissandi ascendenti o discendenti in quello di Xenakis, fasce sonore in quello di Ligeti), si è scelto, partendo dalle proposte delle classi, un segno grafico che potesse rappresentarli (nei casi citati, rispettivamente: cerchi, linee ascendenti o discendenti, linee orizzontali), stabilendo di utilizzare, come accade anche nelle partiture vere e proprie, l'asse orizzontale per lo scorrere del tempo e quello verticale per l'altezza dei suoni. Alla dinamica di questi ultimi si è fatta corrispondere la maggiore o minore grandezza dei segni utilizzati. Al momento del progetto, la scuola non disponeva – come la maggior parte delle istituzioni di quasi dieci anni fa – di un laboratorio multimediale con programmi di analisi del suono adatti ad

² Per "articolazione sonora" si intende qui un agglomerato ritmico-timbrico-frequenziale che la coesione interna permette di percepire come evento unitario, descrivibile verbalmente (ad esempio: "glissando ascendente lento eseguito dai violini").

³ La relazione formale di continuità può essere descritta come rapporto fra situazioni successive caratterizzate da articolazioni sonore simili fra loro, disposte nel tempo e nel registro in modo analogo; la variazione come relazione fra articolazioni differenti accomunate da un'analoga disposizione nel tempo e nel registro (o viceversa); il contrasto come rapporto fra articolazioni diverse fra loro, disposte in modo differente nel tempo e nel registro.

un riscontro di tipo scientifico delle affermazioni effettuate intuitivamente dagli ascoltatori.

Purtroppo non è stato possibile recuperare, a distanza di tempo, la documentazione sonora del progetto; tuttavia, per fornire almeno un'idea del lavoro svolto, viene proposta qui di seguito una semplice "partitura d'ascolto" intuitiva dell'inizio di *Kreuzspiel* di Karlheinz Stockhausen simile a quella realizzata in classe, sottoposta alla forma d'onda e al sonogramma dello stesso frammento, al fine di individuare corrispondenze fra i segni della notazione e gli eventi presenti nel brano. In tutte le immagini qui di seguito riportate, lo scorrere del tempo viene rappresentato sull'asse delle ascisse. In quello delle ordinate indicata, nel caso della forma d'onda, l'ampiezza del segnale audio, mentre nel sonogramma sono indicate le frequenze in esso contenute (dalle più gravi alle più acute). Nella partitura intuitiva, pur rispettando la collocazione sull'asse delle ordinate in relazione al registro di altezza delle articolazioni sonore, vengono riportati simboli arbitrari così organizzati: gli accordi del pianoforte sono rappresentati da rettangoli di dimensioni proporzionali alla loro dinamica (si può notare un decrescendo nella parte centrale del frammento ed un nuovo valore massimo alla fine); gli interventi delle due congas, grande e piccola, sono notati mediante cerchi; i colpi dei tomtoms che iniziano dopo gli altri strumenti sono rappresentati mediante esagoni (risulta evidente la dinamica irregolare che giunge al forte alla fine del frammento).

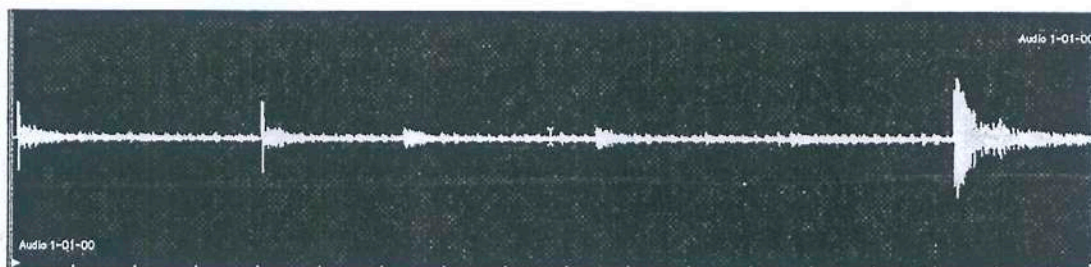


Fig. 1. Forma d'onda

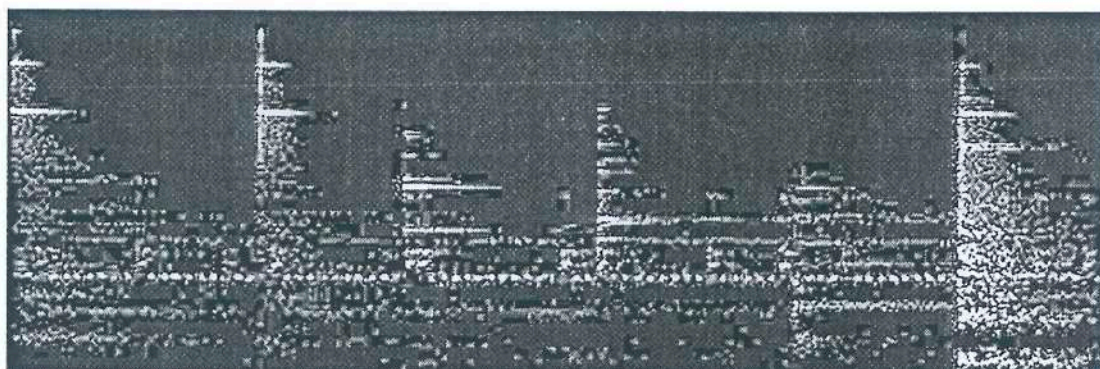


Fig. 2. Sonogramma

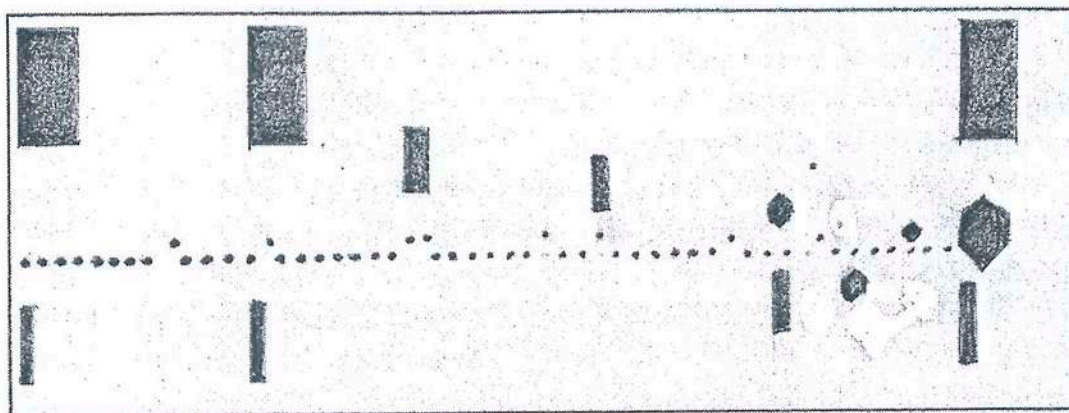


Fig. 3. Partitura intuitiva

Nell'elaborare con gli alunni la "partitura di ascolto", si è inoltre cercato di evincere, dall'affinità o dalla netta differenza fra i segni utilizzati, le strategie di continuità, variazione e contrasto adottate dai compositori per collegare fra loro le differenti articolazioni sonore in una forma coerente. Nel caso di Xenakis gli alunni hanno individuato frequenti contrasti, in quello di Stockhausen variazioni delle articolazioni ottenute mediante la loro accumulazione e/o sostituzione, e in quello di Ligeti ricche e cangianti modificazioni del timbro. I principi formali e le articolazioni sonore presenti nei frammenti ascoltati hanno costituito la base per i due successivi incontri, dedicati alla composizione.

Secondo incontro

Nel secondo dei quattro incontri gli alunni hanno proceduto, divisi in gruppi di quattro-cinque persone, alla fase di progettazione della nuova composizione. Essi sono stati dapprima invitati ad esplorare liberamente le possibilità timbriche offerte dalle tastiere elettroniche in dotazione alla scuola per giungere, mediante esecuzione estemporanea sugli strumenti, ad individuare le articolazioni sonore più adatte a ciascun timbro selezionato. La possibilità di eseguire una determinata articolazione sonora su un certo timbro immediatamente dopo averla ideata ha permesso agli alunni di accettare o di abbandonare la scelta effettuata sulla base di un riscontro percettivo.

Una volta individuata l'articolazione sonora, il gruppo procedeva a rappresentarla graficamente mediante una partitura intuitiva, secondo criteri analoghi a quelli impiegati durante le attività di ascolto del primo incontro. Ad ogni gruppo veniva chiesto di ideare e di rappresentare graficamente una sola articolazione; data la presenza di dieci gruppi, i frammenti inventati costituivano materiale sufficiente per la nuova composizione.

Terzo incontro

Il terzo incontro è stato dedicato alla fase di realizzazione del nuovo brano. Ogni gruppo, separatamente rispetto agli altri, ha eseguito in primo luogo il proprio frammento con il timbro desiderato e lo ha registrato su nastro magnetico mediante audiocassetta. terminate le registrazioni, gli alunni non hanno più lavorato divisi in gruppi. Nuovamente uniti, essi hanno ascoltato più volte con attenzione ciascun frammento, mentre veniva loro mostrato dall'insegnante il frammento di partitura intuitiva corrispondente. Mediante discussione guidata è stato a questo punto possibile scegliere sulla base dei principi formali di continuità, variazione e contrasto l'ordine da attribuire ai frammenti per comporre nella sua interezza il nuovo brano. Esso è stato ottenuto riversando su un nuovo nastro le registrazioni audio dei singoli frammenti nell'ordine stabilito dagli allievi. Terminata la registrazione, è stata anche realizzata una rappresentazione grafica completa del medesimo, ottenuta unendo i frammenti di partitura intuitiva precedentemente elaborati dai singoli gruppi.

Quarto incontro

Dopo aver completato la registrazione e la partitura intuitiva del brano, l'ultimo incontro è stato dedicato ad una discussione-riepilogo dalla quale è emerso come le abilità di riconoscimento della forma sviluppate durante le attività di ascolto, si siano rivelate indispensabili per comporre ed abbiano dato origine ad un processo di integrazione delle dimensioni fruitiva e creativa del progetto.

La competenza formale ed analitica, promossa nel primo incontro, stata rafforzata dalla seconda e terza sessione di lavoro, dedicate alla composizione. All'inizio del progetto gli allievi riuscivano a descrivere le articolazioni caratteristiche dei frammenti ascoltati soltanto mediante discussione guidata dall'insegnante. Nel corso del secondo incontro, ciascun gruppo di allievi aveva inventato autonomamente una situazione articolatoria, decidendo come essa avrebbe dovuto caratterizzarsi sotto il profilo dei parametri sonori (ritmo, registro di altezze, timbro, dinamica). Nel terzo incontro, le articolazioni inventate da ciascun gruppo sono state ordinate dagli alunni per formare un unico brano in base a relazioni di continuità, variazione e contrasto. Si può dunque affermare che la competenza formale degli allievi, sviluppata a livello analitico mediante le attività di ascolto, è stata resa più forte ed autonoma dall'attività compositiva.

Quest'ultima è stata essenzialmente costituita dalla rielaborazione, con altri timbri strumentali, delle articolazioni e delle relazioni formali presenti nei brani ascoltati. Tali elementi, posti fra loro a confronto durante le varie fasi del progetto, hanno sviluppato negli alunni ciò che in modo embrionale si potrebbe definire una "competenza stilistica" [Baroni 2004]. Il brano realizzato dagli alunni, infatti, pre-

sentava notevoli analogie strutturali (anche se non sul piano del timbro, in questo caso elettronico), con i frammenti delle opere di Stockhausen, Xenakis e Ligeti ascoltate all'inizio del progetto. Se queste ultime hanno fornito in una certa misura i modelli di articolazione (ad esempio le fasce sonore dal brano di Ligeti, gli eventi puntiformi da quello di Stockhausen e i glissandi a differenti velocità da quello di Xenakis) e le relazioni formali fra loro intercorrenti (lenta variazione timbrica in Ligeti, continua trasformazione in Stockhausen, contrasti anche netti in Xenakis) da impiegare nella nuova composizione, nondimeno gli alunni hanno potuto sperimentare una certa libertà nell'esplorazione dei timbri strumentali, ai quali essi hanno associato le diverse articolazioni.

La rappresentazione grafica ha accompagnato tutte le fasi del progetto. Nelle attività di ascolto del primo incontro essa ha permesso di fissare gli indici salienti delle articolazioni dei brani [Deliège 2001a, 2001b], le cui differenze sono state indicate mediante l'impiego di segni diversi fra loro. Le relazioni formali di continuità, di variazione e di contrasto sono risultate individuabili in modo intuitivo dalla rappresentazione grafica del brano e la partitura ha costituito un supporto visivo (accettato dai partecipanti al progetto) a partire dal quale è stata impostata la discussione sui frammenti ascoltati, tanto al livello delle articolazioni quanto a quello delle strutture formali in essi presenti. Durante le attività compositive, la stesura di partiture intuitive dei frammenti inventati da ciascun gruppo di alunni ha permesso di fissare graficamente la disposizione nel tempo e nel registro di altezza degli eventi sonori nonché di giungere, al termine del terzo incontro, alla rappresentazione grafica dell'intera composizione.

Conclusioni

Abbiamo pensato che potesse essere di qualche utilità una riflessione a posteriori su quell'esperienza oggi abbastanza lontana nel tempo, perché altri contributi analoghi, nonché studi di natura psicologica recentemente comparsi, ne hanno sostanzialmente confermato la validità, come si può dedurre, ad esempio, dal volume curato da Addessi [2000].

Le difficoltà connesse alla fruizione dei brani contemporanei, sia dal punto di vista del profilo formale [Pappalardo 2002] sia da quello affettivo ed emozionale [Imberty 1981; 2005] non sono risultati tali da mettere in crisi l'esperimento, anzi si sono dimostrati stimolanti per una partecipazione attiva degli allievi. È evidente a questo punto che i problemi oggettivamente incontrati da molti docenti nel proporre a classi di adolescenti l'ascolto di musiche d'avanguardia, non possono essere assolutizzati. È vero che in qualche caso la difficoltà può verificarsi, ma l'esperienza qui descritta dimostra con chiarezza che ciò dipende fondamentalmente dall'atteggiamento didattico con cui l'insegnante si presenta agli allievi: se il suo scopo è

quello di far capire alla classe che la musica d'avanguardia ha un senso e che per comprenderlo basta spiegarla e ascoltarla, allora forse sorgono difficoltà, perché il processo di pensiero estetico, filosofico, sociologico, su cui essa si basa è troppo complesso e arduo perché ragazzi ancor giovani, quali quelli della scuola media inferiore, lo possano immediatamente assimilare attraverso uno stile di insegnamento/apprendimento trasmissivo. Se invece l'intenzione è quella di proporre loro oggetti sonori e culturali che, pure essendo sorprendentemente diversi da quelli consueti, si dimostrano facilmente categorizzabili, e allo stesso tempo particolarmente attraenti ed interessanti riguardo alla loro manipolazione e ai risultati compositivi ottenibili, allora l'avvicinamento a questo tipo di linguaggio può avvenire senza problemi e la possibilità di dargli senso può cominciare ad affacciarsi spontaneamente alla mente degli allievi, che diventano essi stessi produttori di senso in musica. Per definire questo approccio pedagogico, che contempla al tempo stesso sia il fare musica, sia l'elaborazione di saperi e tecniche a stretto contatto con la produzione musicale contemporanea, riteniamo utile il concetto di "esperienza estetica" così come esso è stato inteso da Bertolini-Dallari [2003], e cioè come momento, fondamentale per un apprendimento significativo, soprattutto in una cultura dominata dai mass media, di equilibrio fra le capacità "critiche" del soggetto e le sue capacità di "partecipazione" agli eventi estetici e culturali.

Anzi, da alcuni studi pedagogici risulta che il repertorio contemporaneo, grazie alla sua maggiore libertà rispetto a regole grammaticali troppo strette, si presta meglio all'elaborazione personale e alla manipolazione pratica: si vedano, ad esempio, Bartolini [1999], Barontini-Bartolini [2000], Giacometti [2000], Addessi [2001], Strobino-Vineis [2004]. A ciò si aggiunge che, a seguito dell'evoluzione dei mezzi elettroacustici ed interattivi avvenuta negli ultimi anni, oggi sono diventate possibili realizzazioni musicali integrate con l'uso del computer o con immagini [Webster 2002, Gaggiolo 2003, Gégout 2003, Addessi-Pachet 2005]; l'impiego del computer è comunque assai diffuso presso gli alunni che lo utilizzano spesso anche nel tempo libero, dimostrando una notevole familiarità con il mezzo informatico [Folkestad 1996, Seddon-O'Neill 2003].

Ritornando all'esperienza descritta, si è considerato come il registratore a cassette avesse costituito allora una sorta di primitiva memoria mobile, che permettesse, durante le attività di ascolto, di riproporre più volte gli *incipit* delle opere da analizzare, e durante le attività compositive di fissare i frammenti inventati da ciascun gruppo per discuterne e determinarne l'ordine di presentazione. Pur con mezzi che oggi appaiono rudimentali, era stato possibile ottenere una prospettiva formale modulare dei brani ascoltati e creati: nella parte produttiva del progetto, attraverso la discussione sui singoli frammenti e sull'ordine in cui essi dovevano essere disposti a formare la composizione definitiva, gli alunni avevano potuto sviluppare una competenza intuitiva relativa alla micro e macroforma del brano. In queste attività, essi avevano adottato una condotta musicale che Delalande defini-

rebbe tassonomica [1993], ossia orientata ad individuare e riconoscere i tratti strutturali che caratterizzano i frammenti di una composizione. I processi cognitivi attivati in questa condotta sono affini a quelli descritti da Deliège nel suo studio sui meccanismi psicologici sottesi all'ascolto della musica contemporanea [2001a/b]: al riconoscimento delle relazioni di somiglianza fra le articolazioni musicali segue infatti il tentativo di connetterli in blocchi coerenti, appartenenti a differenti sezioni del brano, e separati fra loro da relazioni di discontinuità con il blocco precedente. La micro- e macro-forma della composizione viene in tal modo concepita quale risultato delle relazioni di variazione e di contrasto fra articolazioni minori e fra blocchi più ampi [Baroni 2003].

La capacità di riconoscimento della forma non è stata oggetto, durante l'esperienza didattica, di test di verifica in quanto, data la brevità del progetto e la scarsità dei mezzi a disposizione, si è ritenuto opportuno privilegiare l'aspetto operativo. Della forma era però stata data, mediante la partitura intuitiva, una rappresentazione grafica, sia pure approssimata, che permetteva durante l'attività di composizione, di indicare l'ordine di successione degli eventi inventati ed eseguiti, esattamente come nella prima parte del progetto, relativa all'ascolto, erano state rappresentate le articolazioni sonore percepite. Alla positiva riuscita del progetto ha contribuito il fatto che gli allievi erano disposti a modificare, sotto richiesta dell'insegnante, il proprio modo di ascoltare, passando dall'attenzione generale all'isolamento di singoli eventi. A partire da tale considerazione, è possibile ipotizzare oggi una prosecuzione di quell'esperienza, che, utilizzando i più sofisticati strumenti d'ascolto e di produzione che oggi sono disponibili, possa rafforzare capacità analitico-percettive e competenze stilistiche che diventino patrimonio organico del sapere e delle competenze musicali quotidiane degli allievi.

BIBLIOGRAFIA

- ADDESSI A. R. (cur.) (2000), *Le metamorfosi del suono. Idee per la didattica*, EDT, Torino.
- ADDESSI A. R. (2001), *I bambini e la musica contemporanea*, «Konsequenz. Rivista di Musiche Contemporanee», 6, pp. 63-85.
- ADDESSI A. R. – PACIET F. (2005), *Experiments with a musical machine: musical style replication in 3 to 5 year old children*, «British Journal of Music Education», 22/1, pp. 21-46.
- BARONI M. (1997), *Suoni e significati. Musica e attività espressive nella scuola*, EDT, Torino (ed. orig. Guaraldi, Firenze-Rimini 1978).
- BARONI M. (2003), *The macroform in post-tonal music. Listening and analysis*, «Musicae Scientiae», VII/2, pp. 219-240.
- BARONI M. (2004), *Stile e mutamenti di stile nella tradizione musicale europea*, in *Enciclopedia della Musica*, Einaudi, Torino, vol. IV, pp. 5-21.
- BARONI M. – NANNI F. (1989), *Crescere con il rock. L'educazione musicale nella società dei mass-media*, CLUEB, Bologna.
- BARONTINI P. – BARTOLINI D. (2000), *I processi compositivi nei bambini e negli adulti nell'educazione musicale di base*, in A. R. Addessi (cur.) 2000, pp. 14-33.
- BARTOLINI D. (1999), *Le notazioni spontanee tra teorie acustiche, composizione e didattica*, in F. Ferrari (cur.) 1999a, pp. 119-137.
- BERTOLINI P. – DALLARI M. (2003), *A proposito di giudizio estetico e mass media*, in A.R. Addessi – R. Agostini (a cura di), *Il giudizio estetico nell'epoca dei mass media*, LIM, Lucca, pp. 93-118.
- CAGE J. (1987), *Silence: lectures and writings*, Wesleyan University Press, Middletown (Connecticut).
- DEL NERO S., *All'improvviso un'improvvisazione si impadronì di noi*, in G. Guardabasso – M. T. Lietti (cur.) 1995, pp. 55-58.
- DALMONTE R. – JACOBONI M. P. (cur.) (1978), *Proposte di musica creativa nella scuola*, Zanichelli, Bologna.
- DELANDE F. (1984), *La musique est un jeu d'enfant*, Buchet/Chastel, Paris.
- DELANDE F. (1993), *Le condotte musicali*, CLUEB, Bologna.
- DELIÈGE, I. (2001a), *Introduction: Similarity Perception <-> Categorization <-> Cue Abstraction*, «Music Perception», 18/3, pp. 233-243.
- DELIÈGE, I. (2001b), *Prototype effects in music listening: An empirical approach to the notion of imprint*, «Music Perception», 18/3, pp. 371-403.
- DERIU R. (cur. 2004), *Capire la forma. Idee per una didattica del discorso musicale*, EDT, Torino.
- FERRARI F. (cur.) (1999a), *Scrivere la musica. Per una didattica delle notazioni*, EDT, Torino.
- FERRARI F. (1999b), *Insegnare a scrivere la musica: percorsi possibili*, in F. Ferrari (cur.) 1999a, pp. 25-38.
- FOLKESTAD G. (1996), *Computer based creative music making. Young people's music in the digital age*, Acta Universitatis Gothoburgensis, Gothenburg.
- GAGGIOLLO A. (2003), *Educazione musicale e nuove tecnologie*, EDT, Torino.
- GEGOUT E. (2003), *Créer une pièce vocale sur l'exemple de Nuits de Iannis Xenakis*, «Cahiers de l'ingénierie éducative. Des outils pour la musique», 43, pp. 31.
- GIACOMETTI A. (2000), *Processi compositivi e prime esperienze d'insieme strumentale: quattro esempi di lavoro integrato*, in A. R. Addessi (cur.) 2000, pp. 68-83.
- GUARDABASSO G. – LIETTI M. T. (cur. 1995), *Suoni e idee per improvvisare. Costruire percorsi educativi nell'educazione musicale di base e nell'insegnamento strumentale*, EDT, Torino.
- IMBERTY M. (1981), *Les écritures du temps*, Dunod, Paris.
- IMBERTY M. (2005), *La musique creuse le temps. De Wagner Boulez: Musique, psychologie, psychanalyse*, L'Harmattan, Paris.

- MARFAING D. (2003), *La création pour l'écoute, l'écoute pour la création*, «Cahiers de l'ingénierie éducative. Des outils pour la musique», 43, pp. 27-28.
- MC ADAMS S. – DELIÈGE I. (1989), *La musique et les sciences cognitives*, Mardaga, Paris-Bruxelles.
- PAPPALARDO E. (2002), *Analisi e composizione musicale di base*, «Bollettino di analisi e teoria musicale», VIII/1, pp. 37-53.
- PAYNTER J. (1982), *Music in the secondary school curriculum*, Cambridge University Press, Cambridge.
- PORENA B. (1982), *Specchi per la musica*, Semar, Roma.
- SEDDON F. – O'NEILL S. (2003), *Creative thinking processes in adolescent computer-based composition: An analysis of strategies adopted and the influence of instrumental music training*, «Music Education Research», 5/2, pp. 125-137.
- SWANWICK K. (1994), *Musical Knowledge. Intuition, Analysis and Music Education*, Routledge, London.
- STEFANI G. (1977), *Insegnare la musica*, Guaraldi, Rimini-Firenze.
- STROBINO E. – VINEIS D. (2004), *Al margine del caos. Ordine, disordine, organizzazione*, in R. Deriu (cur.) 2004, pp. 102-122.
- TALAMONTI A. (1995), *Con la voce*, in G. Guardabasso – M. T. Lietti (cur.) 1995, pp. 40-54.
- WEBSTER P. R. (2002), *Computer-based technology and music teaching and learning*, in R. Colwell – C. Richardson (cur. 2002), *The new handbook of research on music teaching and learning*, Oxford University Press, Oxford, pp. 416-439.

Giorgio Sanguinetti

RICONSIDERANDO *HARMONIELEHRE*¹

La produzione di Arnold Schönberg riveste un ruolo affatto particolare nell'ambito della teoria musicale, e non solo di quella del Novecento. Schönberg è stato l'unico grande compositore ad avere una produzione teorica di livello comparabile con la propria produzione musicale – l'unico se si esclude Wagner, i cui scritti riguardano più l'aspetto estetico e filosofico che quello tecnico-compositivo. L'immensa fama dell'autore, e la leggenda che egli fosse depositario delle ricette segrete per comporre musica 'moderna', hanno conferito alle sue opere teoriche, specie tra gli aspiranti compositori, un'aura di prestigio quasi sacrale.

In Italia, poi, l'opera teorica di Schönberg ha avuto un ruolo che non è esagerato definire unico. Nel dopoguerra gli studi di teoria erano fermi ai primi decenni del Novecento; in quest'ambito, e nel giro di pochi anni (a partire dal 1963, l'anno di pubblicazione del *Manuale di Armonia* nella traduzione di Giacomo Manzoni) la produzione speculativa di Schönberg venne tradotta praticamente per intero: dai lavori più organici come *Harmonielehre* e *Structural Functions of Harmony*, ai manuali pratici del periodo americano, ai saggi analitici contenuti in *Style and Idea* ed altri raccolti in volumi miscelanei come *Analisi e pratica musicale*.² L'impatto di queste opere sulla didattica italiana, da molti anni esclusa dalle grandi correnti di pensiero, e spesso ferma ai manuali francesi del secondo Ottocento, è stato enorme: i testi di Schönberg sono stati letti avidamente, e usati nella pratica didattica, da insegnanti e allievi alla ricerca di qualcosa di meno sterile di quello che la tradizione imponeva loro di imparare.

Eppure, nella campagna di disseminazione del pensiero di Schönberg non tutto ha funzionato a dovere. Come Carlo Parmentola lucidamente denunciava già nel 1968, le opere teoriche di Schönberg, così complesse e piene di riferimenti ad altri sistemi di idee, precedenti o contemporanei, sono cadute in un vuoto culturale pressoché totale; ed è anche grazie a questo vuoto che esse hanno acquisito quell'aura esoterica che probabilmente avrebbe infastidito lo stesso autore. Consi-

¹ Giorgio Sanguinetti insegna Teoria e analisi della musica presso l'Università di Roma - Tor Vergata.

² Le date della disseminazione in Italia degli scritti di teoria di Schönberg sono: 1963, *Manuale di Armonia*; 1969, *Elementi di composizione musicale*; 1970, *Esercizi preliminari di contrappunto*; 1974, *Analisi e pratica musicale* 1975, *Stile e idea*. Per i dati completi vedi i riferimenti bibliografici.

derata alla stregua di «una Bibbia o un Corano» [Parmentola 1968, 93] *Harmonielehre* fu accolta in maniera del tutto acritica: chiunque l'adottasse per l'insegnamento, o per lo studio privato, si situava *ispo facto* dalla parte degli aggiornati, dei progressisti, dei moderni.

Di questo vuoto non si può ovviamente far colpa a chi tale operazione ha promosso e curato, dando prova di ammirevole lungimiranza. Se pensiamo, per esempio, che negli Stati Uniti – per citare il paese dove gli studi di teoria musicale sono oggi più avanzati – la prima traduzione integrale di *Harmonielehre* si è potuta avere solo nel 1978, quindici anni dopo quella di Manzoni, ci rendiamo conto della tempestività con la quale l'operazione “Schönberg teorico” è stata portata avanti.³ Il problema, caso mai, è stato l'assenza di un quadro generale di riferimento: mi riferisco, da una parte, al pensiero teorico tedesco e austriaco di fine Ottocento, che costituiscono il retroterra culturale di Schönberg, e dall'altra ai rapporti, spesso polemici, tra la concezione dell'armonia di Schönberg e quella di altri teorici suoi contemporanei, come Heinrich Schenker. In altre parole, la campagna di diffusione di Schönberg avrebbe dovuto essere il primo passo verso un aggiornamento della cultura musicale italiana. Purtroppo questo non avvenne, e i libri di Schönberg, totalmente decontestualizzati, furono abbandonati in un deserto culturale che generò molti fraintendimenti.⁴

Scopo di quest'articolo è di riconsiderare alcuni aspetti della più conosciuta (e più usata) opera teorica di Schönberg, *Harmonielehre* [1911, 1922] nel contesto delle idee del suo tempo. Alcune cose sono già note, altre forse meno: ciò che vorrei sottolineare è che anche un “manuale di armonia” (come impropriamente è stato tradotto il termine *Harmonielehre*), non può essere apprezzato e nemmeno utilizzato senza aver chiaro il quadro culturale nel quale si inserisce. Dapprima mi occuperò di *Harmonielehre* nell'ambito della tradizione teorica viennese. Poi accennerò ai suoi rapporti con un'altra *Harmonielehre* che vide la luce solo cinque anni prima di quella di Schönberg, quella di Heinrich Schenker [1906].

Quando si parla di *Harmonielehre* – mi riferisco all'opinione corrente tra musicisti, insegnanti e studenti, come viene normalmente espressa in sede colloquiale – si mettono abitualmente in risalto gli aspetti innovativi che essa presenta nei confronti dei manuali scolastici di armonia, in particolare negli ultimi capitoli: il capi-

³ Nel caso di *Esercizi preliminari di contrappunto*, l'edizione italiana uscì addirittura nello stesso anno dell'edizione originale, il 1970.

⁴ Forse il più noto di questi fraintendimenti derivò dalla traduzione di *sentence* in tedesco *Satz*) con “periodo” in *Elementi di composizione musicale*. Una conoscenza del quadro generale della *Formenlehre* avrebbe probabilmente evitato la confusione terminologica prodotta dalla resa in italiano di un termine con un altro che, nella tradizione tedesca, indica un modello di organizzazione fraseologica per molti aspetti opposta.

tolo XIX, e specialmente il paragrafo 7 sulla “sospensione ed eliminazione della tonalità”,⁵ il capitolo XX sulla scala per toni interi e le sue implicazioni armoniche,⁶ e i capitoli XXI e XXII rispettivamente sugli accordi per quarte e sulla “valutazione estetica degli accordi di sei e più suoni”.⁷ Ritenere però che gli aspetti “modernisti” siano la caratteristica distintiva di questo lavoro è un equivoco. Non solo i capitoli “modernisti” costituiscono una limitata porzione del libro, ma la loro carica innovativa è molto più timida rispetto ad altri trattati coevi, ben più radicali nel loro modernismo. Per citare due opere uscite nello stesso anno della prima edizione di *Harmonielehre* penso, in ambito francese, al *Traité d'harmonie ultra-moderne* di Louis Villermin [1911] e, in ambito italiano, a un lavoro di Giulio Bas [1911] intitolato *Un rinnovamento negli studi di armonia e contrappunto*. D'altra parte, non è vero nemmeno che *Harmonielehre* rappresenti una codificazione fedele della pratica tonale classica, quella di Mozart e Beethoven; una pratica che, dal punto di vista pedagogico, rimase sempre legata alla tradizione del basso continuo e del contrappunto fuxiano. Piuttosto, come spero risulterà chiaro dagli esempi che discuterò più avanti, l'immagine di tonalità che emerge da *Harmonielehre* è più vicina alla pratica compositiva di fine Ottocento che a quella classica: sotto il profilo più puramente teorico, essa prende spunto da alcuni aspetti di una tradizione tipicamente viennese, una tradizione a cui però l'autore riserva soltanto scarse e poco esplicite allusioni, forse proprio perché troppo evidente per dover essere sottolineata.

La doppia natura di questo libro, il suo essere allo stesso tempo modernista e conservatore, va di pari passo con un'altra contraddizione: quella di essere un trattato che proclama il proprio disprezzo per i trattati. L'atteggiamento di Schönberg, infatti, nel corso di tutto il libro, ma soprattutto nel primo capitolo “Teoria o metodologia?” è caratteristicamente polemico nei confronti di ogni speculazione astratta.⁸ Il disprezzo di Schönberg per ogni forma di “musicologia” rivela qualcosa di più profondo che un atteggiamento personale: esso è piuttosto il segnale di uno scetticismo di fondo rispetto all'idea stessa di una legge immanente nel linguaggio musicale. *Harmonielehre* nega ogni legge, degradando le norme a convenienze o a ipotesi di lavoro; ed erode ogni contrapposizione di principio, come quella tra consonanza e dissonanza ridotta a mera questione di gradazione. Come mette in rilievo John F. Spratt, non c'è una sola regola che non possa essere ignorata in nome della necessità; e questa, che potrebbe essere l'unica norma assoluta, è minata dal fatto che non esistono mezzi neppure per riconoscere la necessità. Il

⁵ «Über schwebende und aufgehobene Tonalität», pp. 460–1 (ed. 1922).

⁶ «Die Ganztonskala und die damit zusammenhängenden fünf- und sechsstimmigen Akkorde», pp. 467–476 (ed. 1922).

⁷ «Quarten-Akkorde», pp. 477–490; «Ästhetische Bewertung sechs- und mehrtöniger Klänge», pp. 491–504 (ed. 1922).

⁸ «Theorie oder Darstellungssystem?», pp. 1–6 (ed. 1922).

grado di arbitrarietà del sistema tonale che ne risulta è totale. La costruzione degli accordi per terze sovrapposte è accettata ma banalizzata come una convenzione tipografica; e relativizzati ne escono la sezione aurea e lo stesso sistema temperato [Spratt 1971].

Harmonielehre si apre dunque con una denigrazione del teorico, la cui figura Schönberg mette a confronto con quella del falegname, a tutto vantaggio di quest'ultimo. Il teorico «non ha nessuna capacità pratica», «si vergogna del mestiere», «non è artista o è cattivo artista» e a questo «cerca un surrogato ponendo la teoria, il sistema, al posto del modello vivo». Quest'atteggiamento non è una peculiarità di Schönberg, ma è anzi abbastanza tipico del compositore, di colui cioè che «fa» la musica, nei confronti di chi – critico, teorico, storico – specula sulla creazione altrui. A questo va aggiunto anche, come ha sottolineato Michael Musgrave, il generale clima culturale della Vienna di inizio secolo [Musgrave 1980, 35], ma anche una motivazione più specificamente musicale: l'insoddisfazione nei confronti della pedagogia musicale contemporanea, quella espressa dai trattati di composizione di Riemann, di Jadassohn o di Richter, e della pratica analitica basata sulla descrizione della forma.

Harmonielehre e la tradizione viennese

Nel capitolo che segue l'elogio del falegname si legge una curiosa affermazione. Dopo aver dichiarato inutile il metodo del basso numerato, in quanto non adeguato allo scopo dell'armonia che è quello di insegnare la logica musicale nel collegamento degli accordi mentre il basso numerato può tutt'al più insegnare la condotta delle voci in un collegamento di accordi già deciso a priori, Schönberg dichiara di preferire il «metodo antico, che faceva decidere, fin da principio, all'allievo stesso la successione degli accordi».⁹ Ora, quale può essere questo «metodo antico»? Il metodo col quale l'arte di collegare gli accordi era stata insegnata per secoli era il basso continuo; con questo sistema però l'allievo non poteva determinare la successione degli accordi, ma tutt'al più la poteva intuire quando il basso non era cifrato: la successione degli accordi rimaneva comunque predeterminata dai movimenti del basso. È possibile che Schönberg si riferisse a qualche metodo ancora più antico: non risulta però che sia esistito qualche metodo di insegnamento della tecnica degli accordi precedente al basso continuo. Dunque, a cosa di riferiva Schönberg parlando di «metodo antico»? Evidentemente egli non intendeva parlare di priorità storiche, ma verosimilmente accennava, in modo informale, ad una tradizione che esisteva ancora a Vienna negli anni della sua educazione, e con la quale era entrato in contatto. Questa tradizione era quella del teorico viennese Si-

⁹ «Ich ziehe daher die ältere Methode vor, die von vornherein den Schüler die Folge der Akkorde selbst bestimmen hieß», p. 9 (ed. 1922)

mon Sechter, continuata fedelmente nella pratica didattica del suo allievo Anton Bruckner, alle cui lezioni Schönberg accenna di aver assistito.¹⁰ Che il punto di partenza della teoria tonale di Schönberg fosse quella di Sechter è un fatto conosciuto, ma che talvolta viene sottovalutato e considerato di scarsa importanza. Secondo l'opinione di O. Neighbour, quello che importava a Schönberg era insegnare la logica del pensiero musicale: il fatto che utilizzasse l'approccio di Fux per il contrappunto, o di Sechter per l'armonia o dei classici come modelli per la composizione, costituiva un punto di partenza come un altro [Neighbour 2001, 583]. Io credo, al contrario, che la scelta del punto di partenza sia importante ai fini del risultato; e credo anche che il risultato di cui stiamo parlando, cioè *Harmonielehre* nel suo insieme, rimanga sempre abbastanza vicina alle premesse di Sechter e Bruckner, come cercherò di mostrare nel corso di questo articolo.

Nonostante il titolo del suo secondo trattato, *Funzioni strutturali dell'armonia*, che richiama la teoria funzionale di Riemann, la concezione tonale di *Harmonielehre* non ha nulla a che vedere con quella di Riemann, nei confronti del quale Schönberg si esprime in maniera non meno polemica di quanto non facesse Schenker. La differenza principale risiede nel ruolo assegnato ai gradi della scala che Schönberg – e Schenker – trattano come entità autonome, ognuno con un proprio carattere e individualità, mentre per Riemann i gradi armonici sono assorbiti nelle tre funzioni principali di tonica, dominante e sottodominante. Per Riemann il fondamento della tonalità consiste nella relazione delle triadi fra loro, e la scala diatonica è un prodotto di questa relazione; per Schönberg e Schenker, invece, la scala diatonica è il fondamento della tonalità e determina la struttura e i rapporti delle triadi. La funzione tonale dei gradi della scala è uno degli aspetti fondamentali della teoria armonica di Sechter: quest'idea venne poi ripresa da Bruckner durante le sue lezioni al conservatorio (dal 1868 al 1891, come successore di Sechter) e nelle lezioni da lui tenute a partire dal 1875 come lettore di armonia e contrappunto all'università di Vienna. L'importanza dell'approccio di Sechter nella visione tonale di Schönberg non si manifesta solo nell'idea generale che la tonalità si esprime attraverso i gradi della scala, ma anche nel modo in cui questi gradi sono organizzati. I primi modelli di successioni armoniche presentati da Schönberg sono infatti, come vedremo tra poco, molto simili a quello che Dahlhaus chiama il “modello concettuale” della tonalità per Sechter, cioè la successione: I-IV-VII-III-VI-II-V-I: la cosiddetta *Kette* (catena) di Sechter [Dahlhaus 1990, 35].

¹⁰ *Harmonielehre* (1922), p. 49.



Fig. 1. La *Kette* nella versione insegnata da Bruckner (adattato da Flotzinger 1975)

Nella *Kette* tutti i gradi diatonici sono presenti, senza ripetizioni a eccezione della tonica, e sono collegati attraverso salti discendenti di quinta. Per Sechter, in *Harmonielehre* (1922), p. 49. fatti, la successione ideale di gradi muove per intervalli discendenti di quinta, e, in via subordinata, di terza:¹¹ Sechter ammette che in certi casi il basso fondamentale possa procedere per salti ascendenti di quinta o terza – come nel caso di I-V o VI-I – ma in generale non ammette queste successioni. È chiaro che in questa prospettiva il movimento del basso fondamentale per grado congiunto costituisca un problema serio. La soluzione di Sechter è di adottare, attraverso la mediazione di Kirnberger, il *double employment* di Rameau: e cioè di supporre un basso fondamentale “nascosto” una terza sotto il basso del primo accordo, in modo da creare un movimento di fondamentali più “naturale” (sui rapporti tra Sechter e la corrente dei teorici “neo-ramisti” viennesi vedi Wason 1985, 37-38).¹² Sechter, a differenza dei suoi predecessori, non si limita a considerare teoricamente il basso nascosto, ma lo inserisce effettivamente tra i due accordi, in questo modo:

a) con l'inserimento del secondo basso fondamentale



¹¹ Caplin 1980, p. 76.

¹² Schoenberg, pur senza citare Sechter né Rameau, accenna favorevolmente a questa interpretazione che genericamente attribuisce agli «antichi» nel capitolo VII di *Harmonielehre*.

b) col secondo basso fondamentale "nascosto"

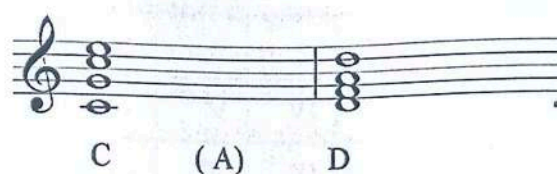


Fig. 2a.-2b. Sechter, collegamento di fondamentali a distanza di seconda (da Caplin 1980)

Per Sechter i gradi sono organizzati, oltre che dal tipo di movimento delle fondamentali, anche da una gerarchia tonale: i gradi I, IV e V sono strutturalmente più importanti, mentre gli altri gradi sono considerati secondari. Trarre da questo la conclusione che Sechter anticipi la teoria riemanniana delle tre funzioni (come suggerisce Caplin) mi sembra però eccessivo: l'affermazione del ruolo speciale del I, IV e V grado nella tonalità la troviamo diffusa in molte tradizioni, senza che questo implichi un legame diretto con la teoria della funzioni. Per esempio, le *Regole musicali* (1775) di Fenaroli si aprono così: «Tutta la musica altro non è se non un accordo di prima, terza e quinta. Dei sette toni della Musica tre sono fondamentali, cioè la prima nota del tono, la quarta, e la quinta»: ma da qui a dichiarare Fenaroli un precursore di Riemann ce ne corre. Inoltre, una cosa è subordinare le triadi secondarie a quelle principali; altra cosa è assimilarle, come fa Riemann.

I fondamenti della tonalità per *Harmonielehre*

Il primo esercizio di *Harmonielehre* consiste nel collegare una breve successione di accordi a scelta dell'allievo, seguendo la "legge della strada più breve": una legge che Schönberg sentì enunciare a Bruckner, e che effettivamente Bruckner insegnava nei suoi corsi, come è testimoniato da raccolte di appunti.¹³ Gli accordi suscettibili di essere collegati tramite la suddetta legge (che nella tradizione italiana prende anche il nome di "legame armonico") sono presentati in tabelle dalle quali risulta che, nell'ambito della stessa scala diatonica, ogni triade può collegarsi con le altre triadi le cui fondamentali sono a distanza di quinta superiore o inferiore, e di terza superiore o inferiore.

¹³ «Die gemeinschaftlichen Töne bleiben in derselben Stimme liegen. Die übrigen Töne folgen dem Gesetze des nächsten Weges». Orel 1940, 11.

Tab. 1.
Tabella dei gradi in *Harmonielehre* (cap. IV; ed. it. p. 49)

I	.	III	IV	V	VI	.
.	II	.	IV	V	VI	VII
I	.	III	.	V	VI	VII
I	II	.	IV	.	VI	VII
I	II	III	.	V	.	VII
I	II	III	IV	.	VI	.
.	II	III	IV	V	.	VII

Nella tabella 1 sono indicati in grassetto i gradi a partire dai quali si effettua il collegamento: nella prima riga, per esempio, sono riportati i gradi per i quali esiste in legame armonico in riferimento al I grado, nella seconda riga in riferimento al II, e così via. Una linea separa le ricorrenze del VII da quelle degli altri gradi: questo perché il VII grado richiede un trattamento a parte (come si vedrà più avanti). Le righe orizzontali non vanno dunque interpretate come modelli di successioni di accordi, ma come repertori di gradi che presentano legame armonico col grado di riferimento (in grassetto).

Dalla tabella risulta chiaro che le relazioni tra gradi sono dello stesso tipo di quelle di Sechter, ma con una differenza: oltre ai movimenti discendenti di quinta e terza, Schönberg ammette anche tutti quelli ascendenti. Si tratta di una differenza quasi irrilevante, ma alla base di questa differenza ci sono cinquant'anni di pratica tonale in cui la relazione di terza (specialmente quella superiore) ha assunto un'importanza sconosciuta ai tempi di Sechter.

Per ogni esercizio lo studente ha dunque a disposizione sei accordi: una tonica di apertura, quattro collegamenti più una tonica di chiusura. Al di fuori della ripetizione finale della tonica non sono ammesse altre ripetizioni di accordi; la durata di ogni esercizio può variare da 4 a 6 accordi. Dunque, secondo le regole sopra esposte, sono possibilità ugualmente valide non solo I-III-V-I (la prima soluzione proposta) ma anche:

I-III-VI-I;
I-VI-II-IV-I;
I-IV-VI-III-I.

La figura 3 riporta alcune successioni accordali più ampie, che includono gli accordi di terza e sesta. Come si vede, viene rispettata la regola che i collegamenti armonici avvengono per movimenti di quinta (quarta) e terza (sesta): fa eccezione il VII grado che si collega solo e sempre con il III. La presenza del V grado con funzione di cadenza nella penultima posizione è occasionale, e si verifica solo nelle successioni contrassegnate con le lettere a) ed e): negli altri casi sono presenti il III (lettere b e c) e il IV (lettera d).

a) I III VI IV VII III V I

b) I III V II VII III I

c) I IV II V III VI IV VII III I

d) I I VI II VII III V II VI IV I

e) I V III VI II VII III VI II V I

Fig. 3. *Harmonielehre*, es. 26

Dal punto di vista della tonalità classica le soluzioni proposte sopra non sono tutte ugualmente valide, perché non tutte esprimono con la stessa chiarezza una gerarchia tonale imperniata attorno al I e al V grado; né la conclusione per mezzo

della tonica è sufficiente a creare tale gerarchia. Da questo si potrebbe pensare che Schönberg sia favorevole a un principio di parità fra i gradi armonici, ma non è così: non solo egli non si esprime in questo senso, ma anzi classifica le triadi in principali e secondarie, pur senza spiegare in cosa consista questa distinzione. Dal contesto si evince comunque che la distinzione tra gradi principali e gradi secondari è la stessa di Sechter: i gradi principali sono quelli raggiunti dalla tonica con il salto di quinta o del suo rivolto, e i gradi secondari quelli raggiunti dalla tonica con un salto di terza o del suo rivolto (il VII grado viene trattato a parte). Significativamente, Schönberg trascura di motivare tale distinzione: forse egli sentiva così forte la tradizione da non ritenere necessarie spiegazioni. In ogni caso, la gerarchia tra i gradi risulta, in questi primi esercizi, poco evidente.

La differenza tra il tipo di tonalità che ha in mente Schönberg e la tonalità classica emerge anche dal trattamento della triade diminuita, che occupa un lungo paragrafo del capitolo 4.¹⁴ Nel trattare questa triade dissonante, Schönberg fa riferimento solo in via subordinata (nel capitolo VII) alle funzioni classiche di questa triade, che sono sostanzialmente due: quella di un grado (parzialmente) alternativo alla dominante quando si presenta come VII grado nel modo maggiore, e di un grado che precede la dominante quando si presenta come II nel modo minore. Per Schönberg la funzione principale di questa triade è il collegamento col III grado attraverso il salto di quinta della fondamentale. Tutti gli esempi di successioni presentati in questo paragrafo presentano questo collegamento.

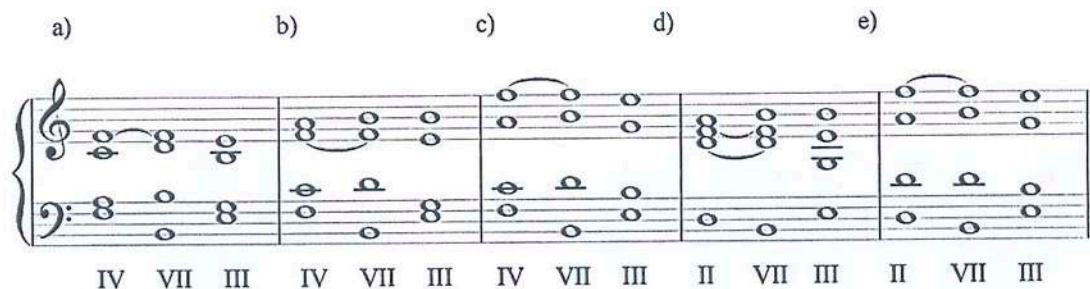


Fig. 4. Collegamento del VII grado (da *Harmonielehre*, es. 13)

Ora, la successione VII-III grado nella prassi tonale classica è usata, con molte cautele, solo nelle sequenze che prevedono movimenti di quinta discendente e che, nell'attraversare i vari gradi diatonici, passano anche attraverso questi due, come in questo esempio di Mozart:

¹⁴ Die VII. Stufe, pp. 50-58.

The image displays a musical score for Mozart's Concerto per pianoforte K. 415, measures 218-225. The score is written for piano (Do M: I) and features a grand staff with treble and bass clefs. The key signature is one flat (B-flat). The score is divided into two systems, each with a measure number (218 and 222) and a harmonic analysis (Do M: I). The harmonic analysis is indicated by Roman numerals (I, II, III, IV, V, VI, VII) placed below the notes. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and accidentals.

218 Do M: I

222 VI II V I

Fig. 5. Mozart, *Concerto per pianoforte* K. 415, bb. 218-225

Se riguardiamo l'esempio 1, la 'catena' di Sechter, troviamo tra il terzo e il quarto accordo esattamente questa successione. Il ruolo del VII grado non cambia quando tra gli accordi da usare entrano i rivolti delle triadi. Osserviamo nuovamente l'esempio 3, che riporta l'esempio 26 di *Harmonielehre*: in tutti i casi il VII grado si collega solo con il III. L'esempio 6 riporta un'analoga successione di accordi riportata negli appunti di Rafael Loidol, un monaco dell'abbazia di Krems che assistette alle lezioni di Bruckner nel 1879-80 [Flotzinger 1975, 393]. La didascalia (verosimilmente dettata da Bruckner stesso) dice: «Esempio sugli accordi di sesta. Ora impieghiamo le triadi mescolate con gli accordi di sesta».¹⁵ A differenza dell'esempio di Schönberg, questa successione impiega un movimento sequenziale del basso; nonostante questo, il collegamento tra i gradi è molto simile, e nel caso del VII grado è identico.

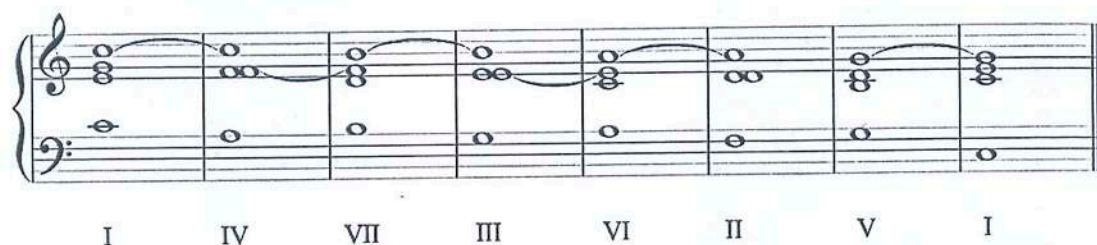


Fig. 6. Collegamento misto di triadi e accordi di terza e sesta (adattato da Flotzinger 1975)

I casi sopra esaminati riguardano solo gli aspetti elementari dell'armonia, le regole grammaticali di base. Eppure, già da questi brevi esempi risulta evidente che il modello armonico presentato da *Harmonielehre* ha le sue radici nella tradizione teorica viennese, ma si trova più vicino alla sensibilità armonica tardo ottocentesca che non a quella classica. Per alcuni aspetti, anzi, la concezione tonale di *Harmonielehre* è più vicina alla tonalità del tardo Ottocento di quella dello stesso Bruckner (per gli sviluppi romantici del sistema di Sechter vedi Wason 1985, capp. 10 e 11). Negli appunti di Friedrich Speiser, uno studente che frequentò le lezioni di Bruckner, leggiamo che il maestro introduceva dapprima le cadenze e solo dopo il collegamento dei gradi secondari: «La lezione successiva mostra l'ampliamento e il collegamento delle due cadenze semplici [perfetta e plagale] attraverso l'aggiunta di altri gradi tonali; ampliamento che avviene in stretta osservanza con la successione fondamentale di gradi di Sechter».¹⁶ Quest'idea di un'espansione di una struttura fondamentale costituita dai gradi armonici principali attraverso i gradi secondari – una concezione tonale che si rifà alla prassi compositiva classica – è uno

¹⁵ «Beispiel über den Sextaccord. Wir werden jetzt die dreiklänge mit den Sextaccorden mischen.»

¹⁶ «Die nächste Lehrstunde zieht die Erweiterung und Verbindung der beiden einfachen Kadenzen durch Heranziehen weiterer tonaler Stufen, gleichzeitig aber engen Anschluß an die Fundamentalschrittgrundlage Sechters». Orel 1949, 13.

degli aspetti della teoria viennese che, sebbene ancora seguito nella pedagogia (ma non evidentemente nella prassi compositiva) da Bruckner, non venne però raccolto da Schönberg, ma entrò a far parte della visione tonale di Schenker. Uno degli aspetti più interessanti della relazione tra le teorie di Schönberg e Schenker consiste infatti nelle loro radici comuni, e dal fatto che tali radici hanno prodotto esiti per molti versi opposti.¹⁷

Le due Harmonielehren

Pochi anni prima di quella di Schönberg, nel 1906, era apparsa un'altra Harmonielehre, quella di Heinrich Schenker. Negli anni tra il 1903 e il 1907 i rapporti tra i due musicisti non avevano assunto ancora i connotati polemici che caratterizzeranno il periodo successivo; anzi, li si potrebbe quasi definire cordiali, come testimonia il breve epistolario conservato nell'archivio Jonas all'Università di California, Riverside [Erwin, Simms 1981]. Eppure le differenze tra i due trattati non potrebbero essere più profonde. Per citare un esempio, l'apparato di esempi nel trattato di Schönberg consiste quasi esclusivamente di successioni "artificiali" di accordi, con pochissimi esempi dalla letteratura; in Schenker invece gli esempi tratti dalla letteratura prevalgono di gran lunga sugli esempi astratti. È davvero strano che il teorico Schenker faccia così insistentemente riferimento alla musica reale, mentre il compositore Schönberg si affidi agli esempi astratti, nonostante il suo proclamato disprezzo per la teoria. In realtà c'è una motivazione molto concreta alla base di questa circostanza: e cioè che i due trattati, nonostante si chiamino allo stesso modo, mirano a scopi differenti. Schönberg, nello scrivere il suo, voleva insegnare la logica musicale agli aspiranti compositori; per far questo, espone il modo in cui tale logica si esprime all'interno di un sistema, quello tonale, che egli riteneva superato nella forma ma non nella sostanza. In altre parole, Schönberg era convinto che alla base della tonalità vi fosse una logica musicale che non era legata esclusivamente alla tonalità classica, ma che poteva esprimersi anche in altri ambiti. Schenker, al contrario, era convinto che non si potesse insegnare a comporre ma solo ad ascoltare: il suo interlocutore ideale non era il compositore ma piuttosto l'esecutore. Lo scopo di Schenker era di scoprire le leggi della musica tonale; ma, a differenza di Schönberg, egli riteneva che queste leggi fossero immanenti della tonalità e non trasmissibili ad altri ambiti. Schematizzando, la differenza tra i due trattati si potrebbe, a mio avviso, riassumere così: quello di Schönberg è l'ultimo grande trattato di armonia prescrittiva; quello di Schenker è il primo trattato di analisi moderna, totalmente svincolato dall'aspetto compositivo.

¹⁷ Su questo aspetto vedi Borio 2001.

La conoscenza di Schönberg degli scritti di Schenker era piuttosto approfondita, anche se si limitava alle opere uscite fino agli anni Venti [Dunsby 1977-8]. In una lettera del 1938 a Leichtentritt, che gli chiedeva quali libri sulla musica lo avevano interessato, Schönberg al primo posto elencava «tutti gli scritti di Schenker» e osservava: «anche se dissento su quasi tutto [...] molti di questi libri dovrebbero essere portati all'attenzione degli americani. Potrebbero aiutarli a uscire dalla loro estetica fossilizzata» [Dunsby 1977-8, 27].

La biblioteca personale di Schönberg¹⁸ contiene diversi lavori di Schenker con numerose glosse manoscritte del proprietario. Particolarmente interessante è una sottolineatura in rosso che si trova nella copia dell'*Harmonielehre* di Schenker, a conferma di come, in questa fase, le idee dei due musicisti fossero più vicine di quanto non si pensi. Schönberg era rimasto colpito dalla concezione schenkeriana di motivo, che aveva trovato molto vicina alla sua, e aveva marcato di rosso il titolo del paragrafo 4 “la ripetizione come principio del motivo” e l’inizio del paragrafo: “Il motivo è una serie di note che viene ripetuta” [Dunsby 1977-8, 28]. La prima edizione del trattato schönbergiano contiene riferimenti a Schenker, anche critici, ma sempre mantenuti su un piano di apprezzamento. Le cose cambiano con la seconda edizione, del 1921, dove gli attacchi a Schenker si fanno più violenti. La ragione di quest’inasprimento nei reciproci rapporti risiede soprattutto nell’atteggiamento sempre più critico nei confronti della musica moderna che Schenker assunse attorno agli anni Venti, e che è sintetizzato nella prefazione a *Kontrapunkt* (primo volume, 1910), la seconda parte delle *Teorie e fantasie musicali*, il trattato sul contrappunto in cui Schenker paragonava l’allora situazione della musica a Pompei ed Ercolano; una affermazione che offese Schönberg. [Simms 1977, 111].

Agli attacchi di Schönberg, Schenker rispose con attacchi ancora più violenti nel secondo volume di *Das Meisterwerk in der Musik*, del 1926. Un saggio dal titolo: “Continuazione delle considerazioni sull’Urlinie”, pubblicato all’inizio del volume, contiene un’ampia sezione in cui Schenker contesta alcune affermazioni contenute nel capitolo XVII di *Harmonielehre*, sui “Suoni estranei all’armonia”.¹⁹ La tesi sostenuta da Schönberg è che non esistono note “estrane” all’armonia: tutte le note, anche quelle che la teoria convenzionale considera di passaggio, o di volta, o ritardi, entrano a far parte dell’armonia perché influiscono, e spesso in misura più notevole delle note “di armonia” sulla sonorità risultante. Schönberg citava tra l’altro esempi da un mottetto di Bach e dalla sinfonia in Sol minore di Mozart, esempi che mostravano aggregati di note fortemente dissonanti come esempi di uso “assoluto”, e quindi armonico (nel senso di “strutturale”) di dissonanze. La spiegazione di Schönberg è che la distinzione tra consonanza e dissonanza è falla-

¹⁸ Fino al 1997 l’archivio era gestito dall’Arnold Schönberg Institute con sede a Los Angeles presso la University of Southern California; dal 1998 tutto il materiale è visibile presso il nuovo Arnold Schönberg Center di Vienna: www.Schoenberg.at.

¹⁹ «Harmoniefremde Töne», pp. 374-415.

ce: le cosiddette "dissonanze" non sono altro che consonanze più remote, e corrispondono agli armonici più distanti dalla fondamentale, come le consonanze corrispondono agli armonici più vicini alla fondamentale. Schönberg così sintetizza la sua tesi: "non esistono suoni estranei all'armonia perché l'armonia è formata da qualsiasi sonorità simultanea di più suoni". A parte un certo eccesso polemico in quest'ultimo assioma – se le cose stanno così, allora che bisogno c'è di scrivere un trattato di armonia? – la posizione di Schönberg non è certo unica né rivoluzionaria, ma si inserisce perfettamente nella tradizione della teoria armonica che, da Rameau in poi, ha manifestato una costante tendenza ad inglobare nell'armonia i fenomeni melodici. L'erosione della distinzione consonanza/dissonanza, giustificata dalla presenza degli armonici "vicini" e "lontani" all'interno di una stessa serie, è poi comunissima negli scritti dei teorici "progressisti" del primo Novecento: solo in ambito italiano potrei citare, tra coloro che sostenevano la stessa tesi negli stessi anni, i nomi di Giannotto Bastianelli, Pietro Blaserna, Franco Casavola, Alfredo Casella, Spartaco Copertini, Valdo Garulli, Sebastiano Arturo Luciani, Carlo Perinello, Giacomo Setaccioli.²⁰

La replica di Schenker è puntuale, e si concentra sulla confutazione degli esempi. La sua tesi è che non c'è nessun bisogno di "emancipare" la dissonanza, perché la dissonanza, e in particolare la nota di passaggio, è sempre stata "emancipata" a causa della sua natura melodica che le garantisce libertà di movimento; ed è proprio questa sua libertà che ha permesso quegli aggregati dissonanti che tanti piacciono a Schönberg. Inserendola in un sistema di accordi, con tanto di preparazioni e risoluzioni regolari ed eccezionali, significa irreggimentarla e farle perdere quella libertà che costituisce la sua ragione d'essere.

La polemica sulle "note estranee" è già stata oggetto di un saggio di Carl Dahlhaus [Dahlhaus 1974]; il che da una parte mi esime dall'espormi in dettaglio, e dall'altra mi dà la possibilità di coinvolgere anche Dahlhaus nella questione. Dopo aver esaminato le posizioni dei due teorici, Dahlhaus conclude che nessuno dei due riesce ad arrivare ad una valutazione obiettiva del problema dei rapporti tra armonia e condotta delle voci perché condizionati dai rispettivi pregiudizi. Ci si potrebbe chiedere perché tanto livore in una questione in fondo irrilevante: che differenza fa per chi ascolta sapere se quell'aggregato sonoro è un accordo o no? A Dahlhaus non sfugge però che dietro a questa disputa si nasconde un problema di importanza vitale per entrambi i contendenti; e cioè, se la coerenza che anima le opere degli autori classici possa esistere anche al di là di un sistema tonale basato sulla netta distinzione tra consonanza e dissonanza. Per Schönberg la risposta è sì, e questo gli consente di affermare che la sua opera è una continuazione della tradizione musicale germanica; per Schenker no, e questo è un presupposto indispensabile per il suo edificio teorico. Anche chi oggi osserva la disputa dall'esterno

²⁰ Per identificare gli scritti di questi autori cfr. Sanguinetti 1997.

non può fare a meno di ammettere che questa distinzione incarna due modi opposti di intendere la musica. Dahlhaus, pur ovviamente storicizzando la disputa, non può fare a meno di prendere posizione sia pure in modo indiretto. A proposito di un esempio tratto da un mottetto di Bach in cui Schenker, in polemica con Schönberg, mostra una serie di dissonanze di passaggio contro una successione di note strutturali ritenute implicitamente, egli commenta:

La convinzione di Schenker che la sua teoria rappresenti la natura della questione è così assoluta che egli si aspetta che ogni musicista sensato riconosca in una frase che è basata su una successione di fondamentali per quinte discendenti (sol-do-fa-si bem.-mi bem.-la-re-sol) una struttura basata su una quarta discendente (sol-fa-mi bem.-re) e le altre note semplicemente come note intermedie di riempimento.

basso fondamentale per quinte discendenti (Dahlhaus): Sol Do Fa Si♭ Mi♭ La Re Sol

Fig. 7. Schenker, *Fortsetzung der Urlinie-Betrachtungen* (Meisterwerk II), fig. 26 (J. S. Bach, Mottetto n. 4, *Komm Jesu komm* BWV 229)

In quest'esempio Schenker mostra il dispiegarsi simultaneo, nel basso e nel soprano, di due coppie di successioni lineari (*Züge*): di quarta e terza nelle prime tre battute dell'esempio, entrambe di quarta nelle ultime quattro (la legatura della seconda successione di quarta nel soprano è errata, perché comincia e finisce sulla stessa nota: probabilmente Schenker intendeva la successione come Re-Do-Si bem.-La.²¹

Mi chiedo se è proprio così insensato, per usare l'espressione di Dahlhaus, sentire un tetracordo discendente dispiegarsi in queste battute. Si osservi che: le note del tetracordo sono sottolineate dalla posizione sul battere; sono preparate da una (o due) versioni ridotte dello stesso tetracordo, sempre al basso, nelle due battute precedenti; che una versione ascendente dello stesso tetracordo ha luogo nel soprano nelle prime quattro battute dell'esempio. Eppure Dahlhaus sostiene che un ascoltatore privo di preconetti in questo punto sentirebbe una catena di sette quinte discendenti, un'ipotesi che manca di qualsiasi rinforzo contestuale da parte del compositore, e che si basa unicamente – questa sì – su un puro preconetto teorico.

²¹ Ciò provoca, unitamente all'analoga successione nel basso, una serie di quinte parallele che sono rimosse dai movimenti delle voci sui tempi deboli.

Se dico questo non è per prendere posizione da una parte o dall'altra, ma solo per mostrare come anche Dahlhaus, che nel suo saggio sostiene che sono stati i pregiudizi a impedire tanto a Schönberg quanto a Schenker di arrivare alla verità, era in realtà imbevuto di un preconconcetto così profondamente radicato da sfuggire al suo controllo. Questo preconconcetto è forse uno dei due modi fondamentali di intendere le strutture della musica tonale, cioè quello armonico, qui incarnato da Schönberg, contrapposto a quello lineare, che ha trovato la sua più completa espressione nel pensiero di Schenker.

Bibliografia

- BAS G. (1911), *Un rinnovamento negli studi d'armonia e contrappunto*, L. Schwann, Düsseldorf.
- BORIO G. (2001), *Schenker versus Schoenberg versus Schenker: The Difficulties of a Reconciliation*, «Journal of the Royal Musical Association» vol. CXXVI, 250-274.
- CAPLIN W. E. (1980), *Harmony and Meter in the Theories of Simon Sechter*, «Music Theory Spectrum», 2, 74-89.
- DAHLHAUS C. (1974), *Schoenberg and Schenker*, «Proceedings of the Royal Music Association» vol. C, 209-15.
- DAHLHAUS C. (1990), *Studies on the Origin of Harmonic Tonality*, Princeton University Press, Princeton (NJ), (ed. orig. *Untersuchungen über die Entstehung der harmonischen Tonalität*, Bärenreiter, Kassel 1968).
- DUNSBY J. M. (1977) *Schoenberg and the writings of Schenker*, «Journal of the Arnold Schoenberg Institute», 2/1, 26-33.
- ERWIN C. - SIMMS B. (1981), *Schoenberg's Correspondence with Heinrich Schenker*, in «Journal of the Arnold Schoenberg Institute», 5/1, 23-43.
- FENAROLI F. (1775), *Regole musicali*, Vincenzo Mazzola, Napoli.
- FLOTZINGER R. (1975), *Rafael Loidols Theoriekolleg bei Bruckner 1879/80*, in O. Wessely (cur.), *Bruckner-Studien: Festgabe der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum 150. Geburtstag von Anton Bruckner*, Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.
- MUSGRAVE M. (1980), *Schoenberg and Theory*, «Journal of the Arnold Schoenberg Institute», 4/1, 34-40.
- NEIGHBOUR O. W. (2001) voce "Schönberg, Arnold" in *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, second edition, Macmillan London, vol. 22.
- OREL A. (1940), *Ein Harmonielehrekolleg bei Anton Bruckner*, Verlag für Wirtschaft und Kultur Payer & Co., Berlin-Wien-Zürich.
- PARMENTOLA C. (1968), *La Harmonielehre di Schönberg nella crisi del pensiero moderno*, «Nuova rivista musicale italiana», 2/1, 81-95.
- SANGUINETTI G. (1997), *Un secolo di teoria della musica in Italia. Bibliografia critica (1850-1950)*, «Fonti musicali italiane», vol. II, 155-248.
- SCHENKER H. (1906) *Neue musikalische Theorien und Phantasien*, vol. 1: *Harmonielehre*, Universal, Wien (rist. anastatica Universal, Wien 1978; trad. ingl. *Harmony*, a cura di Oswald Jonas, trad. di Elisabeth Mann Borgese, The University of Chicago Press, Chicago 1954).
- SCHOENBERG A. (1963) *Manuale di armonia*, a cura di Luigi Rognoni, trad. di Giacomo Manzoni con una «Guida pratica» di Erwin Stein, Il Saggiatore, Milano (edd. orig. *Harmonielehre*, Universal, Leipzig und Wien 1911, 1922; trad. ingl. *Theory of Harmony*, translated by Roy E. Carter, Faber and Faber, London 1978).

- SCHOENBERG A. (1967), *Funzioni strutturali dell'armonia*, introd. e note di Luigi Rognoni, trad. di Giacomo Manzoni, Il Saggiatore, Milano (ed. orig. *Structural Functions of Harmony*, Williams and Norgate, London, 1954).
- SCHOENBERG A. (1969) *Elementi di composizione musicale*, revisione di Gerald Strang con la collaborazione di Leonard Stein. Trad. it. e prefazione di Giacomo Manzoni, Suvini Zerboni, Milano (ed. orig. *Fundamentals of Musical Composition*, Faber and Faber, London, 1967).
- SCHOENBERG A. (1970) *Esercizi preliminari di contrappunto*, a cura e con prefazione di Leonard Stein; tra. it. di Giacomo Manzoni, Suvini Zerboni, Milano; (ed. orig. *Preliminary exercises in counterpoint*, a cura di Leonard Stein, London, Faber and Faber 1970).
- SCHOENBERG A. (1974), *Analisi e pratica musicale. Scritti 1909-1950*, a cura di Ivan Vojtech, Einaudi, Torino.
- SCHOENBERG A. 1960, *Stile e idea*, con un saggio introduttivo e a cura di Luigi Pestalozza. Prefazione di Luigi Rognoni, Milano, Rusconi e Palazzi (2° ed. it. Feltrinelli 1975; ed. orig. *Style and idea*, Philosophical Library, New York, 1950).
- SECHTER S.(1853), *Die Grundsätze der musikalischen Komposition*, Breitkopf & Härtel, Leipzig.
- SIMMSB.R. (1977), *New documents in the Schoenberg-Schenker polemic*, «Perspectives of New Music», 16/1, 110-24.
- SPRATT J. F.(1971), *The speculative content of Schoenberg's Harmonielehre*, «Current Musicology», 11, 83-88.
- VILLERMIN L. (1911), *Traité d'Harmonie ultra moderne*, Propriété de l'auteur, Paris.
- WASON, R. W. (1985), *Viennese Harmonic Theory from Albrechtsberger to Schenker and Schoenberg*, UMI Research Press, Ann Arbor/London.