



Università Ca' Foscari Venezia

Dottorato di ricerca in
SCIENZE DELLA COGNIZIONE E DELLA FORMAZIONE
22° ciclo
(A. A. 2006/2007 – A.A. 2008/2009)

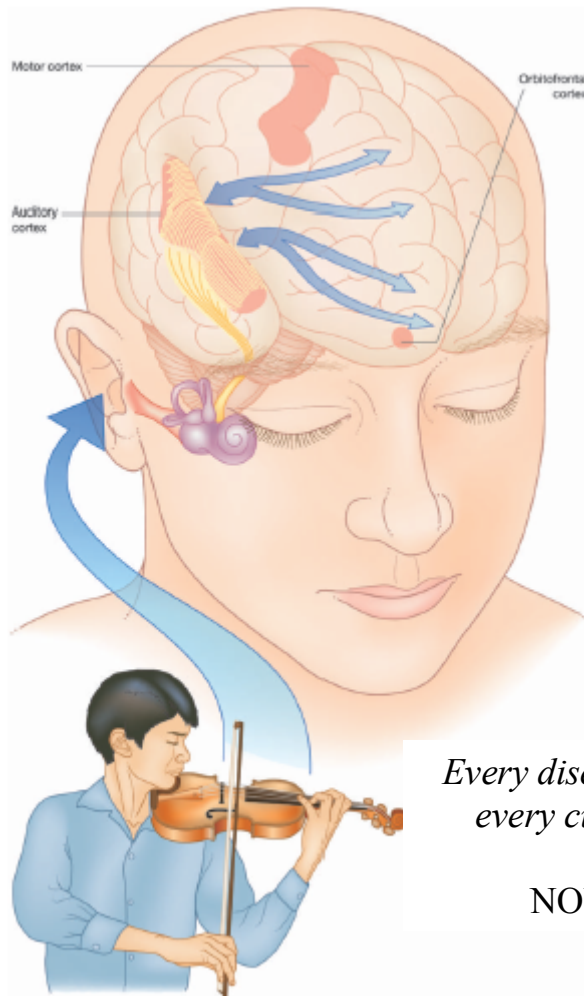
**SCELTE MUSICALI IN ADOLESCENZA
QUALI EFFETTI SULLE CAPACITÀ LOGICO-MATEMATICHE?**

SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE DI AFFERENZA: M-PED/01

Tesi di dottorato di DIANA OLIVIERI (955314)

Coordinatore del dottorato
prof. UMBERTO MARGIOTTA

Tutore del dottorando
prof. UMBERTO MARGIOTTA



*Every disease is a musical problem;
every cure is a musical solution*

NOVALIS (1772-1801)

SOMMARIO

INDICE DELLE TABELLE	vii
INDICE DELLE FIGURE	ix
GLOSSARIO	xi
INTRODUZIONE	1
Organizzazione del lavoro di tesi.....	13
Capitolo 1: PERCEZIONE, EMOZIONE, COGNIZIONE MUSICALE	
1.1. Introduzione.....	19
1.2. La percezione in musica.....	20
1.3. Neuroanatomia funzionale della percezione musicale.....	22
1.4. I fenomeni di consonanza e dissonanza.....	28
1.4.1. <i>La consonanza musicale</i>	30
1.4.2. <i>La naturalezza della consonanza</i>	33
1.4.3. <i>La dissonanza musicale</i>	36
1.4.4. <i>La dissonanza come universale percettivo: il carattere dell'asprezza</i>	37
1.5. Studi sulla percezione musicale: lo stato dell'arte.....	40
1.6. L'emozione in musica.....	50
1.7. Neuroanatomia funzionale dell'emozione musicale.....	57
1.8. Studi sull'emozione musicale: lo stato dell'arte.....	61
1.9. Nuove frontiere di ricerca: tecniche del suono ed emozione.....	66
1.10. La cognizione in musica.....	67
1.11. Neuroanatomia funzionale della cognizione musicale.....	69
1.12. Studi sulla cognizione musicale: lo stato dell'arte.....	75
1.13. Conclusioni.....	80
Capitolo 2: L'EFFETTO MOZART	
2.1. Introduzione.....	83
2.2. I primi studi: agli albori dell'Effetto Mozart.....	84
2.3. Una breve introduzione all'intelligenza spazio-temporale.....	88
2.4. Un possibile modello dell'organizzazione corticale: dal trion model all'Effetto Mozart.....	92
2.5. Studi sull'Effetto Mozart: lo stato dell'arte.....	97
2.6. Perché proprio Mozart?.....	111
2.7. Limiti della ricerca e successive repliche.....	118
2.8. Conclusioni.....	123
Capitolo 3: IL CERVELLO ADOLESCENTE: UN "WORK IN PROGRESS"	
3.1. Introduzione.....	131
3.2. Lo sviluppo emotivo e cognitivo dell'adolescente.....	132
3.3. Il fenomeno del multitasking.....	141
3.4. Conclusioni.....	146
Capitolo 4: LO SVILUPPO DELLE PREFERENZE MUSICALI	

4.1. Introduzione	149
4.2. Scelte musicali in adolescenza.....	151
4.3. Studi sulle preferenze musicali: lo stato dell'arte.....	153
4.4. Conclusioni.....	159
Capitolo 5: L'ASCOLTO MUSICALE	
5.1. Introduzione	161
5.2. Studi sull'ascolto musicale: lo stato dell'arte.....	166
5.3. Tipologie di ascoltatore	169
5.3.1. <i>Ascolto esperto/inesperto</i>	174
5.3.2. <i>Ascolto edonistico</i>	176
5.3.3. <i>Ascolto incidentale/finalizzato</i>	179
5.3.4. <i>Ascolto "ingenuo" (ma fino a che punto?)</i>	180
5.3.5. <i>Ascolto riflessivo-analitico</i>	181
5.3.6. <i>Ascolto attento/distratto</i>	183
5.3.7. <i>Ascolto intuitivo</i>	183
5.3.8. <i>Ascolto passivo o "automatico"</i>	185
5.3.9. <i>Ascolto in sottofondo</i>	186
5.4. Conclusioni.....	189
Capitolo 6: MUSICA CHE "FA BENE", MUSICA CHE "FA MALE"...	
6.1. Introduzione	193
6.2. Studi sugli effetti della musica: lo stato dell'arte	197
6.3. Musica e materia: la "buona forma" del suono	205
6.4. Armi acustiche: la musica come strumento di tortura.....	215
6.5. Musica che fa male (ai giovani)	222
6.6. Quando la musica fa bene	228
6.7. Conclusioni	243
Capitolo 7: LA SEMIOTICA MUSICALE: NARRATIVO E IBRIDO NEL LINGUAGGIO DELLA MUSICA POP	
7.1. Introduzione	245
7.2. Teorie semiotiche di riferimento.....	250
7.3. Il significato di complessità e significazione musicale	255
7.4. Il significato di semplicità, familiarità e ripetizione musicale.....	262
7.5. Estrazione dell'unità minima significativa musicale	269
7.6. La natura della musica come narrazione biologica.....	271
7.7. La naturalezza della narrazione biologica: dalla vita alla musica	275
7.8. Il Canone in Re maggiore di Pachelbel: un esempio di musica narrativa	282
7.9. La musica ibrida: tra commistioni e (in)autenticità.....	291
7.10. Origini storiche e mitologiche del concetto di <i>ibrido</i>	309
7.11. La musica nell'Antica Grecia: modi musicali e uso del frigio come origine dell'ibrido	311
7.12. Origini dell'ibrido contemporaneo: "le canzoni del Minotauro"	320
7.12.1. <i>L'ibrido Tango</i>	323
7.12.2. <i>L'ibrido Flamenco</i>	324
7.12.3. <i>L'ibrido Rebetika</i>	329
7.13. Conclusioni	339

Capitolo 8: SPERIMENTAZIONE: EFFETTI DELLA FRUIZIONE MUSICALE DURANTE UN TEST LOGICO-MATEMATICO

8.1. Introduzione	343
8.2. Premessa	347
8.3. Ipotesi	348
8.4. Metodologia	348
8.5. Obiettivi	349
8.6. Procedimento	
8.6.1. Fase di costruzione delle unità minime significative musicali o “musemi”	349
8.6.2. Fase di costruzione degli strumenti testologici	350
8.7. Soggetti	350
8.8. Disegno sperimentale	351
8.9. Materiale sperimentale	
8.9.1. Selezioni musicali	352
8.9.2. Criteri di scelta dei brani musicali frigi/ibridi	358
8.9.3. Criteri di scelta dei brani musicali barocchi/narrativi	360
8.9.4. Criteri d’identificazione formale per una distinzione tra musica narrativa e musica ibrida	361
8.9.5. Identificazione dell’unità minima significativa narrativa	364
8.9.6. Criteri di esclusione dei brani musicali “sincretici” dalla selezione	365
8.10. Strumenti di analisi musicale	
8.10.1 Programmi di analisi musicale	368
a. MusicGraph	368
b. Speech Analyzer	369
c. Transcribe!	370
8.11. Strumenti testologici	
8.11.1. Questionario per la rilevazione delle scelte di consumo musicale	370
8.11.2. Definizione delle preferenze musicali	372
8.11.3. Batteria di test per la rilevazione delle competenze logico-matematiche	373
8.11.4. Questionari su Attenzione e Stili d’apprendimento	380
8.11.5. Nota sui criteri di selezione delle prove contenute nella batteria di test cognitivi	383
8.11.6. La batteria di test cognitivi: premessa alla descrizione dei singoli test	384
a1. SPM – Test delle Abilità di Soluzione dei Problemi Matematici	386
a2. AC.MT – Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo e Problem Solving	387
b. RAVEN TEST- SPM 38 (Matrici Progressive Standard – serie A, B, C, D, E)	390
c. Test di pensiero critico “Caccia all’Errore” di G. Boncori (1989)	395
d. Group Embedded Figures Test di Witkin et al. (1974)	396
8.11.7. Confronto tra Paper Folding ed Embedded Figures	400
8.11.8. Calcolo dei punteggi totali e parziali alla batteria di test cognitivi	401
8.12. Sperimentazione	
8.12.1. Modalità di somministrazione	402
8.12.2. Metodologia sperimentale	405
8.12.3. Limiti metodologici della procedura (quasi) sperimentale	407
8.12.4. Restituzione	408

8.13. Risultati

8.13.1. Rilevazione di misure accessorie preliminari all'analisi: attenzione e stile d'apprendimento	409
8.13.2. Introduzione all'analisi fattoriale	409
8.13.3. Risultati del questionario sulle scelte di consumo musicale.....	410
8.13.4. Analisi fattoriale del questionario sul consumo musicale: estrazione dei fattori	411
8.13.5. Definizione dei raggruppamenti ottenuti	414
8.13.6. Analisi fattoriale del questionario sul consumo musicale: interpretazione del costruito di base	415
8.13.7. Calcolo dell'attendibilità o "coerenza interna" (coefficiente alfa di Cronbach)	418
8.13.8. Analisi delle risposte al Questionario sul Consumo musicale.....	418
8.14. Analisi dei dati: esito nella batteria cognitiva	420
8.14.1. Risultati ANOVA: esito alla batteria di test cognitivi	421
a. Risultati alla prova Simulazione "Classwork" (replica Effetto Mozart)	422
b. Risultati alla prova Simulazione "Homework" (musica continua in sottofondo)	424
8.14.2. Analisi grafica della prova GEFT: musica ed "emozioni schizofreniche"	428
8.14.3. Abilità matematica e musica ibrida: il mistero di un connubio perfetto	430
8.14.4. Regressione multipla: alla ricerca di variabili esplicative.....	431
8.15. Discussione.....	435
8.15.1. Gli effetti "imprevisti" della musica ibrida sull'abilità matematica	436
8.15.2. Il fenomeno della tristezza adolescenziale: la radice della congruenza emotiva tra condizione adolescenziale e musica ibrida	440
8.15.3. Nota conclusiva per i detrattori delle ricerche correlazionali, l'unico territorio la cui esplorazione è attualmente concessa alle scienze umane	441
CONCLUSIONI. MOZART, GARDNER E LA NEUROPEDAGOGIA	443
<i>Possibili sviluppi futuri: le nuove frontiere della neuropedagogia e della neurodidattica</i>	452
<i>Riflessioni finali</i>	455
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	I
APPENDICI (1 – 8)	
Appendice 1: Modulistica informativa per la scuola, gli studenti e i genitori.....	a
Appendice 2: Questionario sul Consumo Musicale	g
Appendice 3: Estratti dal diario dei lavori in classe	o
Appendice 4: Questionario sul Consumo Musicale: Grafici percentuali.....	q
Appendice 5: Questionario sul Consumo Musicale: Analisi Fattoriale e Attendibilità dei Clusters	gg
Appendice 6: Selezioni musicali	qq
Appendice 7: Affidabilità test-retest batteria cognitiva: coefficiente alfa (TOT), metodo Parallel e correlazione lineare	mmm
Appendice 8: Analisi statistiche e grafiche sulle prove cognitive	sss
Ringraziamenti	
Materiale aggiuntivo: in allegato CD-R con le clip musicali utilizzate per la sperimentazione	

INDICE DELLE TABELLE

<i>Numero</i>	<i>Pagina</i>
1.1. Breve sintesi di studi anatomo-funzionali legati alla percezione musicale	23
1.2. Funzioni musicali percettive in relazione all'attività elettrica cerebrale	24
1.3. Disposizione delle consonanze di due intervalli tra toni (Helmholtz, 1877) in ordine decrescente di perfezione, dal più consonante al più dissonante.....	30
1.4. Intervalli musicali e loro rispettivo livello di consonanza/dissonanza.....	32
1.5. Teorie percettive della musica a confronto: Hermann von Helmholtz vs. Leonard B. Meyer	42
1.6. Studi musica-percezione (ordine sparso).....	44
1.7. Associazione tra emozione, tempo e articolazione.....	51
1.8. Codici emotivi della struttura musicale	54
1.9. Funzioni tonali degli intervalli armonici della scala temperata secondo Cooke (1959)	56
1.10. Funzioni musicali emotive in relazione all'attività elettrica cerebrale.....	58
1.11. Studi musica-emozione (ordine sparso).....	63
1.12. Differenze nella capacità d'ascolto di soggetti dominati dall'emisfero gestaltico o dall'emisfero logico	70
1.13. Differenze tra i due emisferi cerebrali (Hannaford, 1997)	71
1.14. Funzioni musicali cognitive in relazione all'attività elettrica cerebrale	74
1.15. Teorie cognitive della musica a confronto: due modelli gerarchici	78
2.1. Punti di forza e punti deboli del soggetto che apprende in modo spaziale	89
2.2. Classificazione e suddivisione dei fattori spaziali: tassonomia delle abilità spaziali .	90
2.3. Rassegna di studi sull'Effetto Mozart	107
3.1. Confronto tra le principali fasi dello sviluppo emotivo-cognitivo nella media e tarda adolescenza	137
3.2. Principali funzioni della corteccia prefrontale	138
4.1. Rassegna di studi sulle preferenze musicali.....	155
5.1. Studi sull'ascolto musicale	166
5.2. Tipologie di ascolto musicale descritte da Huron (2000).....	170
5.3. Caratteristiche dell'ascolto intuitivo.....	184
6.1. Studi sugli effetti positivi e negativi dell'ascolto musicale	204
6.2. Effetti e impatto della musica sull'essere umano	232
6.3. Effetti terapeutici di diversi generi musicali	233
7.1. Rassegna di studi sulla complessità musicale	257
7.2. Classificazione delle cinque tipologie d'ibridità individuate da Holzinger	301
7.3. Etimologia del termine "Rebetika"	334
8.1. Criteri generali di selezione musicale.....	357
8.2. Forme d'accordo di nostro interesse per le selezioni musicali	357
8.3. Caratteristiche tecniche del brano <i>Smoke on the Water</i> dei Deep Purple.....	359
8.4. Modi musicali selezionati per la sperimentazione.....	362
8.5. Tipologie di sincretismo musicale.....	366

8.6. Programmi utilizzati per l'analisi psicoacustica.....	368
8.7. Distribuzione delle domande per tipologia di risposta. Indagine esplorativa sulle “abitudini musicali” dei giovani	372
8.8. Criteri di selezione per la costituzione della batteria cognitiva sperimentale	373
8.9. Test selezionati per la batteria cognitiva e rispettive aree indagate	374
8.10. Principali aree di abilità indagate nella batteria cognitiva.....	383
8.11. Abilità indagate dal test AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving	389
8.12. Applicazione della descrizione dimensionale alle categorie di compiti cognitivi..	400
8.13. Analisi delle componenti sub-test che determinano il punteggio alla batteria cognitiva	401
8.14. Schema del disegno entro i soggetti: ascolto musicale e performance logico-matematica	402
8.15. Variabili selezionate per l'analisi fattoriale e identificativi SPSS	412
8.16. Esito interpretativo dell'analisi fattoriale.....	414
8.17. Rotazione Varimax dei 12 fattori emergenti dai dati del Questionario sul Consumo musicale, per la matrice fattoriale.....	417
8.18. Correlazione tra GEFT e gli altri test che compongono la batteria cognitiva.....	420
8.19. Affidabilità test-retest: metodo Parallel	421
8.20. Risultati alla batteria cognitiva (punteggio globale): confronti a coppie.....	425
8.21. Risultati alla batteria cognitiva (punteggio globale): singole componenti	426
8.22. Tempi di consegna della batteria di test cognitivi in condizione d'ascolto di musica ibrida e narrativa in sottofondo.....	427
8.23. Esito al Group Embedded Figures Test nelle tre condizioni di ascolto narrativo, ascolto ibrido e assenza di ascolto musicale.....	428
8.24. Risultati alla componente AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving: confronti a coppie.....	431
8.25. Caratteristiche selezionate per la regressione multipla (N = 17), in ordine di potere predittivo.....	433
8.26. Test di confronto post-hoc di Bonferroni/Dunn per la prova AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving.....	434
a. Le otto intelligenze autonome e le abilità loro ascritte da Gardner (1983, 1995).....	448
b. Dieci punti fermi per chiarire il pensiero di Howard Gardner	458

INDICE DELLE FIGURE

<i>Numero</i>	<i>Pagina</i>
1.1. Principali centri computazionali cerebrali per la musica	23
1.2. Intervalli all'interno di un'ottava	31
1.3. Asprezza media e valutazioni di dissonanza	39
1.4. Nella prima immagine: andamento temporale dell'intensità sonora in vari accordi diadici, da molto consonante a molto dissonante. Nella seconda immagine: andamento nel tempo dell'intensità sonora di un accordo molto consonante e di un accordo dissonante	48
1.5. Funzione moltiplicativa dell'emozione musicale	54
1.6. Modello cognitivo dell'elaborazione musicale	68
2.1. Copertina dell'album <i>Pieces of Mind</i> (2008) di Roger Dumas	85
2.2. Interpretazione schematica delle fasi processuali del pensiero spaziale secondo West (1997)	88
2.3. Rappresentazione grafica del principio dell'organizzazione corticale di Mountcastle (1978)	93
2.4. Esempio di item del compito <i>Paper Folding & Cutting</i> della Stanford-Binet Intelligence Scale (Thorndike, Hagen & Jerome, 1986)	100
2.5. Esempi di item facile (a sx) e difficile (a dx) del compito PF&C	101
2.6. Schematizzazione dei processi di trasferimento o "transfer"	124
6.1. Pattern fisici di Chladni, pubblicati da John Tyndall (1869)	206
6.2. Nella prima immagine: Hans Jenny alle prese con i suoi macchinari. Nella seconda immagine: alcuni esempi di agglomerati strutturali generati per effetto delle vibrazioni sonore e musicali	208
6.3. Cristalli d'acqua di Masaru Emoto (2004)	209
6.4. Esempi di cristallizzazioni "in risposta" a diverse tipologie di musica	210
6.5. Articolo di giornale d'epoca che recita " <i>Far crescere il granturco con la musica</i> "	220
7.1. Ricorsività nei numeri naturali	281
7.2. Ricorsività nei linguaggi naturali	281
7.3. Sezione del basso ostinato del Canone di Pachelbel	287
7.4. Struttura d'apertura del Canone di Pachelbel (prime nove misure)	287
7.5. Sezione del basso continuo del Canone di Pachelbel (versione per chitarra)	289
7.6. Inizio del Canone di Pachelbel a confronto con la sequenza proteica di attivazione della GTPasi	290
7.7. Il processo della comunicazione musicale (Campbell & Heller, 1981)	291
7.8. Il Glifo Modale greco	312
7.9. Pentagrammi dei principali modi musicali	314
7.10. Spettro cromatico-espressivo dei sette modi musicali	315
8.1. Grafico dei rapporti tra livelli metrici. Esempio di rappresentazione MIDI di uno spartito musicale	369
8.2. AC.MT- Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo e Problem Solving di Cornoldi & Cazzola (2003)	375

8.3. SPM- Test delle Abilità di Soluzione dei Problemi Matematici di Lucangeli et al. (1998)	377
8.4. SPM 38- Matrici Progressive Standard di Raven (1938)	378
8.5. GEFT- Group Embedded Figures Test di Witkin et al. (1974)	379
8.6. Caccia all'Errore 12- Test di Pensiero Critico di G. Boncori (1989)	380
8.7. Estratto dall'ADHD Adolescent Self-Report di Swanson et al. (2004)	381
8.8. Estratto dal Learning Style Survey for College di Jester (2000)	382
8.9. Classificazione del livello di complessità di diverse tipologie di test cognitivo	393
8.10. Grafico degli autovalori (47 variabili)	413
8.11. Statistiche descrittive e analisi della varianza: replica dell'Effetto Mozart	423
8.12. Prova "Effetto Mozart": confronto medie Musica Narrativa vs. Musica Ibrida (TOT e SPM 38)	423
8.13. Statistiche descrittive e analisi della varianza: test con musica di sottofondo (Simulazione <i>Homework</i>)	425
8.14. Analisi della varianza calcolata sul rendimento in matematica (punteggio globale al test cognitivo)	426
8.15. Esempi di risposte grafiche alla prova GEFT in condizione d'ascolto di musica ibrida.	429
8.16. Risultati componente AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving	430
8.17. Modello esplicativo di regressione multipla (17 fattori)	432
8.18. ANOVA rendimento alla prova AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving per i soggetti che considerano la matematica " <i>Triste</i> "	433
8.19. Confronto post-hoc (Ibrido + Narrativo): effetto = Matematica " <i>Triste</i> "	434

GLOSSARIO

Accordo. Il termine fa riferimento a tre o più note diverse, prodotte simultaneamente, per creare l'armonia. Gli accordi nascono dalla sovrapposizione di due o più intervalli armonici e sono costruiti per sovrapposizione di terze, ossia prendendo note che distano tra loro di una terza (maggiore o minore). La successione degli accordi nei brani musicali è nota come *giro armonico*. La prima nota di ogni accordo è detta *fondamentale* e dà il nome all'accordo stesso. Proprio come le singole note nella scala, anche gli accordi rientrano in una gerarchia di stabilità, a seconda del contesto.

alfa (Onde). Le onde cerebrali alfa, relativamente veloci (7-13 Hz) e osservabili nell'adulto e in bambini tra i 7 e i 14 anni, indicano uno stato meditativo e riflessivo, essendo connesse al subconscio. Sono, infatti, prodotte quando ci rilassiamo, sogniamo ad occhi aperti, cerchiamo ispirazione o usiamo l'immaginazione, ma anche quando sintetizziamo le informazioni ricevute o assimiliamo nuovi fatti. Insieme alle onde theta, le onde alfa giocano un ruolo importante nell'elaborazione mnemonica.

Altezza. L'altezza sonora, un costrutto puramente psicologico che indica una qualità percettiva, è definita come quell'attributo della sensazione uditiva che consente di ordinare i suoni su una scala che si estende dal basso verso l'alto. Le altezze utilizzate in musica sono dette *scale*. A livello fisico, l'altezza fa riferimento alla frequenza di vibrazione di una corda, una colonna d'aria o altra sorgente fisica e la sola informazione che il nostro cervello ottiene in merito all'altezza deriva direttamente dall'ondeggiamento fisico del timpano: le onde sonore colpiscono il timpano e i padiglioni auricolari (ossia le parti carnose dell'orecchio), innescando una catena di eventi meccanici e neurochimici, il cui prodotto finale è un'immagine mentale interna che chiamiamo altezza (in inglese *pitch*). La membrana basilare dell'orecchio contiene una vera e propria mappa delle diverse altezze, come una sorta di tastiera di pianoforte. L'altezza è così importante che il cervello la rappresenta in modo diretto, diversamente da altri attributi musicali. Posizionando gli elettrodi sullo scalpo di un individuo, infatti, possiamo determinare quali altezze sta producendo o ascoltando, semplicemente osservandone l'attività cerebrale. Un punto critico dell'altezza sta nella sua natura di percepito, piuttosto che di attributo fisico dello stimolo sonoro. In musica, l'altezza sonora è usata per costruire melodie (pattern di altezze nel tempo), accordi (presentazione simultanea di più altezze) e armonie (presentazione simultanea di più melodie).

Armonia. Nella teoria musicale rappresenta i rapporti tra toni simultanei e il modo in cui tali rapporti vengono organizzati nel tempo. L'armonia ha a che fare con tutto ciò che riguarda note sovrapposte, ossia suonate contemporaneamente, con particolare riferimento agli accordi, alla loro costruzione e concatenazione. A volte ci si riferisce ad essa come all'aspetto *verticale* della musica, mentre la melodia ne rappresenta quello orizzontale.

beta (Onde). Le onde cerebrali beta, relativamente veloci (13-30 Hz) e osservabili in soggetti adulti, si associano alla normale attivazione cerebrale e quindi allo stato di vigilanza. Si tratta del ritmo cerebrale più veloce che predomina quando siamo occupati a parlare, a muoverci o comunque a essere attivi. Si occupano dell'elaborazione del pensiero logico, di analisi e lavoro mentale concentrato. L'aritmetica mentale, i compiti linguistici e altri sforzi cognitivi aumentano il ritmo beta, che viene pertanto usato come indicatore del funzionamento cognitivo.

correlazionale (Studio). Viene definito correlazionale qualsiasi studio che non implichi una manipolazione sperimentale dei fattori, come gli studi che usano analisi multivariate complesse e controlli statistici o *quasi-esperimenti*, tuttavia insufficienti a dimostrare una causalità.

Decibel (abbr. dB). Unità di misura dell'intensità del suono.

delta (Onde). Le onde cerebrali delta sono impulsi a scarica molto lenta (0.5-3.5 Hz) presenti nel sonno profondo privo di sogni e nel coma. Sono molto comuni anche nel cervello infantile.

Elettroencefalogramma (abbr. EEG). Tecnica di localizzazione e registrazione delle onde cerebrali dalla superficie dello scalpo che offre un insight sullo sviluppo cerebrale normale. L'attrezzatura per l'EEG richiede piccole quantità di energia che vengono poi rappresentate graficamente come onde cerebrali. La frequenza e l'intensità (o *ampiezza*) delle onde cerebrali indicano quali aree del cervello sono attive. L'EEG riporta i pattern di trasmissione elettrica dell'informazione all'interno di un cervello attivo, che può generare 10 watt facilmente misurabili. L'EEG è particolarmente sensibile al ritmo di scarica dei neuroni e può individuare attività con una risoluzione di un millesimo di secondo. Poiché il segnale elettrico generato dalla scarica di un singolo neurone è piuttosto debole, l'EEG raccoglie solo la scarica sincrona di ampi gruppi di neuroni. La risoluzione spaziale dell'EEG, tuttavia, è limitata ed è possibile che uno stesso segnale sia stato generato da sorgenti multiple nel cervello, dalla sua superficie o da zone più profonde all'interno dei solchi. Nonostante questi limiti, l'EEG si è dimostrato utile nella comprensione del comportamento musicale, perché la musica si basa sul tempo e l'EEG ha la migliore risoluzione temporale attualmente a nostra disposizione tra tutti gli strumenti usati per studiare il cervello umano. Il soggetto in esame non deve sforzarsi di prendere una decisione o di compiere un'azione comportamentale, perché l'EEG è in grado di rilevare anche risposte di tipo "covert" agli stimoli, ossia non manifeste (come ad es. leggere).

Enattivismo. Orientamento della Filosofia della mente che studia i complessi rapporti tra mente e corpo, sviluppato principalmente dal biologo cileno Francisco Varela. Secondo un'impostazione semiotica musicale enattiva, la musica non è una semplice raccolta di oggetti sonori, ma piuttosto una serie di azioni cognitive che realizziamo con l'energia acustica, a partire dalle possibilità d'azione che ciascun ambiente musicale offre, come le fluttuazioni di energia ambientale che la mente musicale traduce in informazione acustica.

Frequenza. Numero di cicli complessi eseguiti dalla vibrazione nell'unità di tempo. Si misura in hertz, ossia in cicli al secondo e ci consente di distinguere le varie note (cosa impossibile da fare basandosi solo su timbro e volume). Con l'aumentare della frequenza, i suoni si fanno più acuti, mentre col diminuire della frequenza diventano più gravi. In musica, la frequenza del suono (che corrisponde alla sua *altezza*) è codificata attraverso le note musicali.

gamma (Onde). Si tratta di onde molto veloci (40 Hz) che indicano un cervello cosciente. Sono presenti durante la veglia e durante il sonno, ma solo in presenza di attività onirica. Alle onde gamma sono attribuite funzioni di associazione tra caratteristiche percettive. La sincronizzazione nella banda gamma gioca un ruolo importante nelle funzioni cognitive superiori.

Genere. Un genere è un tipo di codice testuale, così come viene riconosciuto da una comunità per un qualche scopo o per una ragione, oppure in base ad alcuni criteri, nel nostro caso un insieme di eventi musicali il cui corso è governato da regole socialmente accettate. La prima chiara

definizione del termine greco γένος si deve ad Aristotele nei “Topici”: “*e qualora sia posto il genere di qualcuna delle cose che sono, prima di tutto bisogna guardare a tutte le cose che sono congeneri a questa che è stata detta e osservare se il genere non si predica da qualcuna di esse (...) Il genere, infatti, si predica di tutto ciò che è compreso sotto la stessa specie*”. Un genere musicale è una classe di diversi oggetti musicali, compresi in una sola categoria cognitiva, dove l'appartenenza alla categoria non è determinata da una definizione, ma da una “somiglianza di famiglia”, per cui una serie di esempi, estratti o specifici pezzi musicali, presi tutti insieme, formano una classe. L'ideazione di generi musicali è un processo continuo, costantemente ridimensionato dalla nostra attività musicale quotidiana. Tutte le regole di genere sono semiotiche, trattandosi di codici che creano un rapporto tra l'espressione di un evento musicale e il suo contenuto. Infine, i generi musicali non hanno definizioni strette e confini rigidi, dal momento che nascono a partire da una complessa interazione tra fattori legati al pubblico, al mercato, alla storia e alla cultura.

Gestalt. Letteralmente forma, modello. A livello psicologico, la gestalt rappresenta l'unità primitiva della percezione. La Teoria della gestalt si applica a tutti gli aspetti dell'apprendimento umano, in particolare alla percezione e al problem solving. Essa afferma che, nel processo della percezione, gli elementi percettivi vengono raggruppati insieme a formare un singolo percetto intero, la *gestalt*. Non sorprende, allora, che la melodia musicale sia universalmente considerata la quintessenza dell'oggetto gestaltico.

Hertz (abbr. Hz). Unità di misura della frequenza del suono. Si esprime in *cicli* al secondo.

Intervallo. L'intervallo è una costruzione musicale che mette le note in rapporti diversi l'una rispetto all'altra, rappresentando la differenza d'altezza tra due note. Nella teoria musicale, questo termine è strettamente legato al concetto di spazio (vuoto) e descrive la distanza tra le frequenze fondamentali di due note. Un intervallo può essere armonico, quando le due note sono suonate simultaneamente, oppure melodico, quando le due note sono suonate in successione. La maggior parte degli intervalli musicali mostrano rapporti che si avvicinano a frazioni semplici. Una curiosità: Mozart considerava l'intervallo di quarta il “migliore” in assoluto.

Melodia. Serie di eventi musicali individuali o particolare combinazione ritmica d'intervalli che accadono uno dopo l'altro, secondo un ordine che costituisce un'entità riconoscibile. Si tratta della successione di singole note, suonate in sequenza. La melodia è la componente più elementare della musica, poiché ne rappresenta l'aspetto lineare o *orizzontale*. È il tema principale di un pezzo musicale, la parte che cantiamo, la successione di note a cui la nostra mente attribuisce maggiore importanza.

Modo. Il modo (in greco *ethos*, latinizzato in “modus”) è una caratteristica delle scale musicali e corrisponde agli *echoi* o “caratteri” della teoria musicale orientale. Furono i teorici carolingi a trovare punti di contatto tra *echoi* e modi greci. Per i Greci, infatti, il modo rappresentava il punto di partenza di ogni melodia. Oggi con il termine modo s'intende la nota di partenza di una scala o *tonica*. I sette modi che derivano dalla scala maggiore sono detti *scale modali* ed estendono, in ambito musicale, il concetto di scala musicale tipico dell'armonia classica tradizionale. Per motivi di semplificazione, le scale modali sono state limitate alle due fondamentali: la maggiore e la minore (naturale). Quest'ultima non è una scala di base, ma un modo della scala maggiore.

Narrazione. L'analisi della narrazione è una branca della semiotica basata su rapporti sequenziali che riguardano il “prima” e il “dopo”. Per narrazione s'intendono intrecci e strutture, situazioni prevedibili, sequenze, episodi, ostacoli, conflitti e risoluzioni. La *narratologia semiotica* tende a focalizzarsi su unità minime narrative e deriva dalla tradizione del formalista russo Propp e dell'antropologo francese Lévi-Strauss. Trasformare l'esperienza in narrazione sembra essere una caratteristica fondamentale della spinta umana verso l'attribuzione di significato. Lo strutturalista lituano Greimas sostiene che tutte le storie condividono una grammatica comune, per cui è possibile individuare una grammatica capace di generare qualunque struttura narrativa conosciuta.

Neuroimmagine. Immagini cerebrali derivate dalla tecnica della risonanza magnetica, che fornisce dati di tipo correlazionale di difficile interpretazione: pur trattandosi di schemi d'attività cerebrale apparentemente simili, infatti, non indicano necessariamente il coinvolgimento degli stessi substrati neurali. La complessità degli schemi d'attivazione neurale va ben oltre le nostre attuali capacità e possibilità di misurazione, in base alle tecnologie di cui disponiamo. Il metodo standard nelle ricerche che utilizzano la neuroimmagine funzionale è noto come *paradigma di sottrazione*. In questi studi è impossibile analizzare la quantità o dimensione dell'attivazione cerebrale per un solo compito: poiché il cervello è normalmente occupato in una serie di compiti diversi, compresi il controllo e il mantenimento dell'omeostasi, la respirazione e la circolazione, ma anche pensieri casuali spontanei, un'istantanea del flusso sanguigno per un singolo compito mostrerà sempre tutta una serie di attivazioni che non sono di nostro diretto interesse.

Neuroscienza. Disciplina che s'interessa specificamente al modo in cui il cervello reagisce agli stimoli. Il settore di studi delle neuroscienze si trova nel punto d'intersezione tra psicologia e neurologia e si occupa di fenomeni normali, mentre a occuparsi principalmente di fenomeni degenerativi, come lesioni e malfunzionamento, è la neuropsicologia. Un principio fondamentale delle neuroscienze cognitive è che il cervello offre la base biologica per qualunque comportamento o pensiero di cui facciamo esperienza e quindi, ad un certo livello, deve esserci una differenziazione neurale ovunque vi sia una differenziazione comportamentale. Un esempio concreto di natura musicale è la facilità con cui il cervello si rappresenta il tempo in 4/4 e che, a livello comportamentale, trova riscontro nella semplicità di eseguirlo camminando e marciando. Trattandosi di numeri pari, si finisce sempre calpestando il pavimento con lo stesso piede sulla battuta forte. Al contrario, il tempo in 3/4 è meno naturale da eseguire e, infatti, per imparare il Valzer ci vuole un notevole impegno. Infine, il tempo in 5/4 (cfr. la colonna sonora del film *Mission: Impossible*) viene usato ancor più di rado e risulta praticamente innaturale rispetto ai nostri ritmi biologici. Del resto, da una missione impossibile ce lo possiamo anche aspettare.

Ottava. Qualunque frequenza che sia 2, 4, 8, 16 (e così via) volte una data frequenza iniziale. A livello musicale, l'intervallo di ottava (come quello di quinta) non forma alcun accordo, perché suona talmente naturale alle orecchie da determinare un senso di “vuoto” ogni volta che un brano musicale termina su questo non-accordo. I sistemi modale e tonale classici, così come molti sistemi non occidentali, fondano la loro struttura sull'intervallo di ottava.

Potenziali evento-correlati (abbr. ERPs). Risposte cerebrali temporalmente connesse a un qualche evento, che può essere uno stimolo sensoriale (un flash visivo, un suono), un evento mentale (il riconoscimento di uno stimolo-target specifico) o l'omissione di uno stimolo (un aumento dell'intervallo di tempo tra due stimoli). I potenziali evocati uditivi (abbr. AEPs) sono una sottoclasse di ERPs in cui l'evento-stimolo è un suono. A causa dell'eccellente risoluzione temporale, questa metodologia si è rivelata fondamentale per lo studio dei processi cognitivi,

percettivi ed emotivi nel loro svolgersi nel tempo. Gli studi AEPs si focalizzano sui fenomeni della consonanza/dissonanza di accordi e note, presentati in contesti musicali.

Problem solving. La situazione-problema si presenta come un campo di tensioni logiche, la cui soluzione è costituita dal procedimento idoneo a eliminare questo stato di tensione e a ripristinare l'equilibrio del campo. Il problem solving consiste, quindi, nell'esecuzione di operazioni, strategicamente ordinate, per raggiungere la meta cognitiva desiderata.

Psicoacustica. Branca della Psicofisica che studia i correlati psicologici della dimensione fisica degli stimoli acustici, vale a dire il modo in cui le persone percepiscono i suoni.

Risonanza magnetica (abbr. MRI). La tecnica MRI produce immagini dettagliate di ogni parte interna del corpo, focalizzandosi sul tessuto molle e rispondendo alle differenze chimiche nella composizione dei vari tessuti cerebrali e corporei. In questo modo, fornisce una chiara immagine della composizione chimica del cervello. La MRI funzionale si basa sul fatto che il livello di ossigeno cambia durante l'attività mentale, per cui i neuroni attivi modificano le loro richieste di sangue locale, portando ad un aumento del consumo di ossigeno e dell'emoglobina. Poiché l'emoglobina del sangue è leggermente magnetica, è possibile localizzare le aree del cervello attive, tracciando i cambiamenti nel flusso sanguigno cerebrale e nelle proprietà magnetiche. Nella sua forma funzionale (fMRI), la risonanza magnetica ci dà informazioni sui cambiamenti di volume, flusso o ossigenazione del sangue che avvengono quando una persona esegue un compito. Lo strumento per la risonanza magnetica, in sintesi, è un elettromagnete gigante in grado di evidenziare differenze di proprietà magnetica che, a loro volta, possono dirci dove, in ogni dato momento, sta affluendo sangue nel corpo. È interessante che la ricerca sullo sviluppo dei primi scanner MRI sia stata condotta dalla compagnia inglese EMI, per l'occasione finanziata, in ampia parte, dai profitti delle vendite dei dischi dei Beatles. Diversamente dall'EEG, la tecnica MRI offre un'ottima risoluzione spaziale, che ci consente di sapere, entro un paio di millimetri, il punto esatto in cui sta avvenendo qualcosa nel cervello. Tuttavia, la sua risoluzione temporale è limitata ad alcuni secondi (da 4 a 6), a causa del lasso di tempo necessario affinché il sangue possa ridistribuirsi nel cervello, un fenomeno noto come *lag emodinamico*, che indica la quantità di tempo necessaria perché i livelli locali di ossigeno aumentino. In base alle attuali conoscenze mediche, la risonanza magnetica è inoffensiva per il paziente, poiché utilizza solo campi magnetici e radiazioni che non producono ioni (e quindi non incidono sul tessuto biologico).

Scala. In musica, è una successione di note (o *gradi*) ordinate per altezze ascendenti in modo da formare una serie percettivamente naturale e che suonate insieme creano gli accordi. Si tratta di una successione di toni e semitoni, tale che l'ultimo suono della scala è uguale a quello di partenza. Ogni scala ha una sua struttura specifica in termini di note e intervalli, che ne determina la sonorità. La scala più importante è quella maggiore che funziona da parametro di tutta la teoria musicale occidentale. Nella musica occidentale tradizionale, le scale generalmente sono costituite da sette note che si ripetono all'ottava (la cosiddetta *scala diatonica*).

Semiosi. Concetto proposto dal filosofo pragmatista Charles S. Peirce (1839-1914) in merito alla produzione di segni che tutti i soggetti, le menti o gli esseri intelligenti creano durante i processi di cognizione, ossia quando viene compreso un fatto, un fenomeno o una situazione. Tutta la cognizione implica un processo di semiosi, poiché attraverso di essa estendiamo, limitiamo, traduciamo o semplicemente trasformiamo i fatti da noi percepiti per integrarli in reti più complesse di elementi da poter tenere a mente, grazie alle nostre conoscenze precedenti sul

mondo. Queste ultime possono essere acquisite attraverso la percezione diretta del mondo o indirettamente, attraverso le informazioni che la nostra cultura ci trasmette.

Semiotica. Scienza che studia le rappresentazioni e i processi in esse implicati, applicabile a qualunque cosa *significante* qualcos'altro, ossia che abbia un significato all'interno di una cultura. Non si tratta di una disciplina accademica autonoma, ma di una modalità di analisi delle forme culturali. La semiotica musicale è lo studio dei processi di comunicazione e significazione della musica. Si occupa dei processi attraverso i quali la musica acquisisce un significato per qualcuno. Il suo interesse non sta nel definire il significato, ma nel descrivere i processi che lo generano.

Semitono. Detto anche *mezzo tono*, è l'intervallo tra due tasti adiacenti, bianchi o neri. È la più piccola distanza possibile tra due note di altezze diverse nella *scala temperata* (in uso oggi).

Significazione. Per Greimas, la significazione è la trasposizione da un livello del linguaggio ad un altro o da un linguaggio ad un altro e il significato è la possibilità di questa trans-codifica.

Sincronizzazione. Meccanismo centrale per l'elaborazione dell'informazione neuronale, all'interno di una stessa area cerebrale o tra aree cerebrali multiple. Un aumento del potere spettrale è attribuibile ad un aumento dell'attività locale in-fase degli assembramenti neuronali o al reclutamento di popolazioni neurali supplementari sincrone. Il potere spettrale, tuttavia, non è un indicatore adeguato del grado di sincronizzazione a lungo raggio, essenziale per la performance in vari compiti cognitivi. La sincronizzazione ritmica è una forma d'integrazione emisferica utile per accelerare l'apprendimento. Strumenti d'integrazione particolarmente validi per favorire la sincronizzazione sono la musica, il movimento e l'arte in generale.

Spettrogramma. Rappresentazione grafica tridimensionale di tipo tempo-frequenza, diversa per generi musicali diversi, che mostra il progresso dello spettro armonico di un suono nel tempo.

theta (Onde). Le onde cerebrali theta (3.5-7 Hz) rappresentano lo stato di sonnolenza, la meditazione e l'intuizione profonda. La possibile connessione del ritmo theta col pensiero creativo e col sogno è ancora argomento di studio. Insieme alle onde alfa, le onde theta giocano un ruolo importante nell'elaborazione mnemonica. Prevalgono nei bambini tra i 3 e i 6 anni.

Tono. Termine utilizzato dagli scienziati per indicare ciò che l'uomo comune definisce *nota*. In musica, una nota rappresenta, infatti, un singolo tono d'altezza prestabilita ed è considerata l'elemento atomico dell'analisi e della percezione della struttura musicale, i cui parametri fondamentali sono l'altezza e la durata. Si tende a preferire il termine "tono" per indicare ciò che sentiamo e il termine "nota" per indicare ciò che vediamo scritto sullo spartito musicale.

Volume. È il rapporto tra due livelli sonori, misurato in decibel (dal nome di Alexander Graham Bell), un'unità priva di dimensione e quindi illimitata (come la percentuale). La scala di riferimento è logaritmica e un raddoppiamento d'intensità della sorgente sonora determina un aumento sonoro di 3 dB. Quando regoliamo il volume dello stereo, tecnicamente stiamo aumentando l'ampiezza di vibrazione delle molecole, a sua volta interpretata come volume dal nostro cervello. Molte persone ammettono di gradire la musica "forte", anche superiore ai 115 dB. Ciò sembra legato alla capacità della musica forte di saturare il sistema uditivo, facendo scaricare i neuroni alla loro massima frequenza, il che determinerebbe una proprietà emergente, ossia uno stato cerebrale qualitativamente diverso, rispetto a quando scaricano a frequenze normali.

Introduzione

*Noi satiri nel bosco delle quasi certezze, delle quasi verità,
delle opinioni che agiamo come desiderio di verità;
noi satiri sognatori che chiediamo conto al bosco
di quella verità che cerchiamo ...
(Umberto Margiotta, 2007)*

Un giorno Oscar Wilde si sedette al pianoforte e nella sua mente accadde qualcosa.

“Dopo aver suonato Chopin – ci dice lo scrittore irlandese – mi sono sentito come se avessi confessato peccati che non avevo mai commesso e lamentato tragedie che non erano le mie. La musica mi fa sempre questo effetto”.

Wilde aveva dato voce alla qualità emotiva della musica, alla sua capacità di toccarci nel profondo, scuotendo la nostra anima e portando in superficie sensazioni sotterranee.

Non è semplice immaginare il vuoto nella nostra vita se la musica, per un motivo o un altro, svanisce nel nulla. La situazione sarebbe forse intollerabile, il silenzio soffocante.

Marcel Proust apre il suo cuore e scrive *“La musica (...) mi ha aiutato a guardarmi dentro, a scoprire cose nuove: quella varietà che ho cercato invano nella vita e nei viaggi”* (citato da Storr, 1992).

La dualità emotivo-cognitiva della musica emerge nelle numerosissime citazioni che filosofi, scrittori e scienziati ci hanno lasciato, segno tangibile del loro vivo rapporto con la fruizione musicale.

Per il filosofo Friedrich Nietzsche, la musica è semplicemente *“Qualcosa per cui vale la pena vivere su questa terra”*, eppure avverte in essa anche un significato inintelligibile. In *“The Birth of Tragedy”* (1872) scrive: *“La musica sta in relazione simbolica con la contraddizione primordiale e con il dolore primordiale nel cuore dell’unità primaria e quindi simboleggia una sfera che è al di là e prima di tutti i*

fenomeni (...) Il linguaggio(...) non potrà mai in nessun modo arrivare al cuore più interiore della musica". Decisamente più emotivo è, invece, il Nietzsche che afferma *"La mia malinconia vuole riposare in luoghi segreti e negli abissi della perfezione: ecco perché ho bisogno della musica"* (Nietzsche, 1882).

Altre voci autorevoli hanno parlato di musica senza rendere esplicito l'impatto emotivo che essa produce, ma paragonandola piuttosto alla perfezione della matematica.

Goethe ribalta addirittura i termini del discorso, descrivendo la geometria come *"musica congelata"* (Lawlor, 1982), mentre Godfrey Hardy, uno dei più illustri matematici puri, afferma di non aver *"mai fatto niente di utile. La massima aspirazione nella matematica è quella di ottenere un'opera d'arte duratura"*. Un'affermazione ironica che mette in relazione matematica e arte musicale nella loro capacità di riflettere solo loro stesse. Anche Jules Henri Poincaré (1905) sceglie di enfatizzare l'aspetto estetico della matematica, a discapito del suo carattere logico.

Su un fronte logico-matematico, quindi, emerge in modo prepotente la forte somiglianza tra matematica e musica e la tendenza di matematici e compositori ad utilizzare le stesse metafore, nello sforzo comune di comprendere, elaborare e comunicare idee astratte di tipo non verbale.

Il compositore e teorico musicale francese Philippe Rameau scrive nel suo *"Traité de l'Harmonie Réduite à ses principes Natureles"* (1722): *"La musica è una scienza che deve avere delle regole certe: queste devono essere estratte da un principio evidente e questo principio non può essere conosciuto senza l'aiuto della matematica"*.

Ma i riferimenti colti non finiscono qui. Si è detto che *"La musica e la matematica hanno sempre una certa parentela l'una con l'altra, richiedono un certo apprendistato, molto talento e un tocco di grazia"* (Frederick Pratter) e che *"Ci sono composizioni matematiche affrontabili come partiture e da cui è possibile ricavare un godimento estetico non dissimile da quello offerto dalla musica"* (Varèse).

Un punto d'incontro tra emotivismo e cognitivismo musicale lo troviamo in Leibniz, che sente propria la tradizione pitagorica e nella *"Monadologia"* (1714) afferma: *"La musica ci affascina, eppure la sua bellezza consiste soltanto nell'accordo dei numeri e nel computo dei battiti o delle vibrazioni dei corpi sonanti che s'incontrano secondo*

intervalli determinati: e si tratta di un computo che l'anima non cessa di fare, ma di cui noi non abbiamo coscienza". Ed è ancora Leibniz (1712) a ricordarci come la musica sia "*Esercitiu arithmeticae occultum nescientis se numerare animi*", ossia un occulto esercizio di aritmetica dell'anima, un'anima che non sa di contare.¹

Il gradimento delle sensazioni suscitate dalla musica, quindi, viene affidato al numero, che troviamo alla radice sia del senso del bello che delle emozioni piacevoli.

C'è qualcosa che accomuna musica e matematica: prima di tutto, il fatto che gli accordi musicali corrispondenti a proporzioni numeriche semplici suggeriscono la nozione di un'armonia cosmica come totalità.

L'obiettivo della matematica è quello di estrarre struttura e invarianza da un apparente disordine, il che rende il matematico un "maestro della struttura". E cosa fa il musicista, se non estrarre struttura e regole da un apparente caos (il rumore) per renderlo musica? Gli antichi Greci già conoscevano bene questi legami concettuali e forse nessuno li ha mai conosciuti tanto bene, quanto Pitagora (VI sec. a.C.).

La famosa massima pitagorica "*Tutto è numero [razionale]*" codifica la fede nell'intelligibilità matematica della natura ed è il presupposto metafisico dell'intera impresa scientifica (Frova, 2006).

Noto per aver indicato la via alle teorie degli effetti della musica sull'apparato psicofisico dell'essere umano, per molti umanisti Pitagora (540-410 a.C.) resta il padre delle scienze esatte. Matematico, filosofo, compositore e teorico musicale, la sua profonda intuizione musicale gli permise di decifrare il legame tra matematica e natura, formulando la teoria scientifica dell'ottava e della risonanza armonica delle sfere celesti, probabilmente la scoperta più feconda della storia del pensiero umano.

Attraverso la sua scuola, inoltre, egli impostò la prima distinzione didattica tra materie d'insegnamento che sia mai stata riconosciuta (Margiotta, 2007), assimilando la musica all'astronomia, entrambe considerate *numeris*.

¹ Leibniz è citato in Bianca D.O. (1973). *Introduzione alla filosofia di Leibniz*. Brescia: la Scuola.

Tra i suoi numerosi primati, si annovera anche la paternità del primo modello psicofisico, il monocordo², che utilizzò per formulare una legge che legasse una quantità fisica – il rapporto tra le lunghezze delle corde – ad una quantità psicologica – l'intervallo musicale (Frova, 2006).³

Si dice che il filosofo una volta disse: *“Studiate il monocordo e scoprirete i segreti dell'universo”*, un universo che Pitagora immaginava come un immenso monocordo, dotato di una sola corda tirata tra cielo e terra, la cui estremità inferiore era legata alla materia assoluta e quella superiore allo spirito assoluto.

Attraverso lo studio della musica come scienza esatta, secondo Pitagora, sarebbe stato possibile svelare tutti i segreti della natura.

Come giustificare tanta lungimiranza, tanta illuminazione? Come spiegarsi il fatto che i “sapori” del pitagorismo siano giunti praticamente inalterati fino ad oggi, attraverso la psicologia sperimentale (figlia del positivismo ottocentesco) e le ancor più recenti scienze informatiche e neuroscienze?

Avendo vissuto per quarant'anni a Samo, nel periodo in cui la città si sostituì a Mileto nell'egemonia commerciale del Mar Egeo, Pitagora poté entrare in contatto con le religioni e i riti misterici orientali, primo tra tutti l'antico culto di Demetra.

² Il monocordo è una tavoletta in legno con due ponti tra i quali è tesa una corda; un terzo ponte divide la corda in due parti. Gli intervalli d'unisono, ottava, quinta e quarta derivano da rapporti di lunghezza rispettivamente pari a 1:1, 1:2, 2:3 e 3:4. In particolare, si riteneva che i rapporti tra numeri che vanno da 1 a 4 regolassero tanto la consonanza musicale, quanto i rapporti tra corpi celesti. Il monocordo può essere considerato un antico esempio di modello psicofisico perché mette in relazione la proprietà percettiva dell'intervallo musicale con una proporzione tra quantità fisiche.

³ Secondo Giambico di Calcide, filosofo siriano del III sec d.C., un giorno Pitagora passò di fronte all'officina di un fabbro e si accorse che il suono dei martelli sulle incudini era a volte consonante, a volte dissonante.

Incuriosito entrò nell'officina, si fece mostrare i martelli e scoprì che quelli che risuonavano in consonanza avevano un preciso rapporto nei pesi. Ad esempio, se uno dei martelli pesava il doppio dell'altro, essi producevano suoni distanti un'ottava. Se, invece, uno dei martelli pesava una volta e mezzo l'altro, essi producevano suoni distanti una quinta (l'intervallo tra il Do e il Sol). Partendo da questa osservazione, Pitagora fece alcuni esperimenti con nervi di bue in tensione, per vedere se qualche regola analoga valesse anche per i suoni generati da strumenti a corda. Sorprendentemente la regola era la stessa. Ad esempio, se una delle corde aveva lunghezza doppia dell'altra, esse producevano suoni distanti un'ottava. Se, invece, una delle corde era lunga una volta e mezzo l'altra, esse producevano suoni distanti una quinta.

In perfetto stile scientifico – a partire dall'osservazione e dall'esperimento – Pitagora dedusse la sua famosa teoria: la coincidenza di musica, matematica e natura.

Un iniziato, quindi, a sua volta iniziatore.⁴

L'antica scuola misterica pitagorica operava a tre livelli d'iniziazione: il primo era quello degli *acustici*, ai quali veniva insegnato a riconoscere e a mettere in pratica le varie proporzioni musicali, spiegate utilizzando il monocordo; il secondo era quello dei *matematici*: con loro si approfondiva il discorso attraverso la conoscenza dei numeri, ma anche attraverso la purificazione individuale e l'autocontrollo mentale. Il terzo e più alto livello d'iniziazione, quello dei *sabastici*, portava all'apprendimento di procedimenti segreti di trasformazione fisica e guarigione attraverso il suono e la musica.

La musica è armonia – spiegava Pitagora ai discepoli della sua scuola di Crotona – perché è relazione tra numeri ed è l'armonia delle relazioni tra i numeri a governare tutto quanto avviene in natura. Le vibrazioni di una corda, infatti, diventano musica quando si susseguono a intervalli regolari, ossia quando diventano rapporti perfetti tra numeri interi semplici.

Ispirato dalle famose teorie greche dell'estetica, Pitagora considerava rapporti numerici come 2:1, 3:2, e 4:3 archetipi della forma, dato che si trattava di dimostrazioni di armonia ed equilibrio osservabili in tutto il mondo. Un'osservazione che avremo modo di recuperare nel corso di questo lavoro di tesi.

I nostri occhi e le nostre orecchie sono stati creati per catturare l'armonia matematica del mondo, un'armonia che è essa stessa di tipo musicale.

Oggi sopravvive ben poco degli insegnamenti iniziatici più elevati della scuola di Pitagora. Anche se i suoi concetti filosofici, come la *Musica delle Sfere*, continuano a trovare posto nelle dottrine esoteriche, tuttavia i segreti sull'uso del suono e della musica a scopo curativo sono andati perduti per sempre tra le fiamme a cui fu data la scuola da lui fondata, dopo la partenza del Maestro da Crotona.

Il nucleo fondante del suo pensiero – la teoria metafisica del numero come sostanza di tutte le cose – era, invece, destinato a sopravvivere in eterno e a trovare in

⁴ Nello specifico, se i seguaci di Pitagora di Samo si dicono *canonisti* e basano la teoria delle scale musicali sulla misurazione matematica del monocordo (tra i canonisti ricordiamo Euclide e, in periodo medievale, Severino Boezio), gli *armonisti* sono invece i seguaci di Aristosseno di Taranto (discepolo di Aristotele, III sec. a.C.), autore dei fondamentali trattati "Elementa harmonica" e "Elementa rhythmica" e aperto avversario delle teorie pitagoriche. Le nostre attuali conoscenze sulla teoria musicale greca si basano proprio sull'opera di Aristosseno e dei suoi seguaci. Col nome di *eclettici* sono, infine, indicati i mediatori tra le due posizioni.

rappresentanti eccelsi una degna continuazione. Copernico, ad esempio, considerava il suo sistema come sostanzialmente pitagorico.

Galileo stesso si definiva un pitagorico e sosteneva che *“Le leggi dell’universo sono scritte nella matematica. Il nostro compito è quello di apprendere come fare a leggerle”*. Nel 1638, lo scienziato postulò che i rapporti semplici producessero movimenti regolari nel timpano dell’orecchio e che le sensazioni meno piacevoli fossero provocate quando il timpano si muoveva in maniera irregolare. In particolare, i toni rapportati da semplici rapporti di frequenza sarebbero preferiti perché le loro vibrazioni generano pattern neurali più regolari o piacevoli, un’ipotesi che ancora cerca conferme (Burns & Ward, 1982).

Fu proprio Galileo (1638) a stabilire il rapporto tra lunghezza della corda e frequenza di vibrazione, mentre Mersenne (1636), utilizzando corde abbastanza lunghe da poterne contare le vibrazioni (oggi misurate in hertz o cicli al secondo), determinò le attuali frequenze di ciascuna nota della scala, mettendo in relazione l’altezza sonora con un numero che fosse fermamente ancorato alla fisica del suono.

Agli occhi di Pitagorici e Neo-pitagorici, il mondo appariva numericamente determinato e non meraviglia affatto che i test di psicologia sperimentale abbiano dimostrato che l’ordine di preferenza per gli accordi, nella maggior parte delle persone, segue proprio le linee predette dalla teoria proposta da Pitagora.

Per quanto Pitagora e gli aneddoti legati alle sue scoperte possano essere elementi puramente legati al mito⁵, egli viene comunque ricordato e riconosciuto come il protagonista di una nuova visione unitaria dell’esistenza umana e del mondo, in cui il numero genera non solo la matematica, ma anche l’astronomia, l’organizzazione del cosmo, la musica e gli standard etici all’interno della società umana.

Pitagora e la Confraternita dei Pitagorici, formata dai membri della scuola filosofica fedele ai suoi insegnamenti, riconobbero, già nel 600 a.C., quello che i fisici moderni e gli studiosi di musica avrebbero appreso solo molto tempo dopo e cioè che:

- 1) la musica è geometria e la geometria è musica;
- 2) la teoria musicale riguarda sostanzialmente i rapporti tra i numeri;

3) la natura armonica della musica dimostra la grande armonia della creazione;

4) chi impara la musica diventa più bravo in matematica.

Nel tentativo di sviluppare un discorso più tecnico sui nessi tra musica e matematica, si tende da sempre a porre l'accento sull'aspetto fisico-aritmetico della musica. Del resto, il complesso gioco di rapporti tra frequenze e tempi, descrivibile in termini matematici, ha uno stretto nesso con la fisiologia dell'orecchio e, con ogni probabilità, con i processi cognitivi legati all'ascolto musicale.

Umberto Margiotta fa presente come si debba ai Pitagorici non solo *“l'immediata applicazione dei risultati delle loro ricerche matematiche alla musica e all'acustica, ma anche la promozione della musica da tecnica che produce diletto a scienza dicibile, a scienza cioè il cui studio arricchisce il senso di armonia del tutto”* (Margiotta, 2007). Un'idea entusiasticamente accolta dai Greci del V secolo, soprattutto da Platone, e applicata all'uso della musica per curare il corpo ed elevare lo spirito.

Sarà proprio Platone (427-348 a.C.) a donare una coerenza interna alla dottrina pitagorica, raccogliendone l'eredità di pensiero quando afferma che il cosmo è organizzato da rapporti numerici che sono essi stessi “armonia musicale”.

Sappiamo ormai da millenni che tra musica e matematica esiste una notevole affinità. Ancora in epoca medievale imperava la massima pitagorica secondo cui *“Il segreto dell'armonia risiede nel magico potere dei numeri”*.

Il carattere duplice della musica, che illanguidisce e concretizza, scioglie i sensi e intreccia note, ci riconduce al binarismo apollineo-dionisiaco, tanto caro a Platone, il quale pose le basi per l'uso educativo e terapeutico della musica nella società dell'antica Grecia. Una musica che, tuttavia, non era appannaggio di tutti, rivestendo un ruolo primario nel curriculum scolastico progettato in esclusiva per i futuri leader di Atene.

In particolare, come ci ricorda Margiotta (2007) *“La figura più emblematica della duplicità della forma è Dioniso: insieme vita fremente e vita sapiente. Ma nella dualità c'è nondimeno una tracotanza del conoscere: cioè il conoscere è contro natura. Dioniso il toro, l'uomo vincitore. Il toro è Uhr, l'uomo è Aleph; il toro è l'urlo originario,*

⁵ Il sistema pitagorico ci è noto solo indirettamente, poiché Pitagora, come Socrate, non ha lasciato scritti.

l'uomo è la parola. Dioniso e Apollo inscindibilmente connessi. Ma connessi da cosa? Dal gioco dello specchio" (pp. 185-186).

Nel terzo libro della "Πολιτεία/Repubblica" Platone, dialogando con Glaucone, non solo crea una gerarchia tra le attività d'ascolto musicale, ma definisce confini filosofici netti tra tipi di musica, stabilendo l'uso di "belle" canzoni e "bei" balli, fino al punto di sostenere la necessità che lo Stato controllasse il contenuto e l'uso che si faceva delle composizioni. Non bisogna, infatti, dimenticare che presso i Greci l'educazione, intesa nella sua complessità e totalità, individuava proprio nella musica quel connettivo ideale con tutte le discipline e le attività fisiche e intellettuali.

Platone afferma che *"Il ritmo e l'armonia penetrano in profondità nella mente e assai fortemente la toccano conferendole armoniosa bellezza; e se uno è stato educato bene, gliela rendono bella, e se no, brutta. Perché chi ha avuto una perfetta educazione musicale, sarà prontissimo ad accorgersi delle cose trascurate o imperfettamente lavorate o difettose per nascita; e giustamente disgustato, loderà le cose belle, se ne compiacerà e le accoglierà nell'anima sua facendosene nutrimento e diventerà una persona perfetta"* (Πολιτεία/Repubblica, Libro III). Platone è, infatti, convinto che la bellezza e la bontà della musica possano essere determinate oggettivamente dai leader della società e che la "bontà" individuata nei prodotti artistici rappresenti addirittura una forma di verità universale.

Citando Socrate, sottolineava la qualità trasformativa della musica e nel suo saggio "Timeo" (360 a.C.) fu tra i primi a parlare dell'esistenza di un rapporto tra armonia e suono, descrivendo l'armonia degli elementi costituenti l'Universo come rappresentazione su larga scala dell'armonia del singolo essere vivente e usando la musica come metafora per suggerire come la complessa dipendenza delle parti dal tutto simbolizzi il rapporto che noi stessi intratteniamo con le dimensioni universali dello spazio e del tempo.

Il movimento del suono riflette il cambiamento o i "movimenti della coscienza" ed è questo a determinare la nozione di movimento dell'anima, così importante nella visione pitagorica e platonica del Mondo, poiché il suo significato ultimo è *il divenire dell'anima*.

I “buoni” movimenti di cui tanto parla S. Agostino sono, infatti, quelli della consapevolezza che conduce l’anima verso la luce eterna del Divino.

È qui che la Musica viene intesa nel suo significato più elevato: *data dalle Muse*, ossia dal Divino.

Non è un caso che abbia scelto di introdurre il mio lavoro, che mira a indagare gli effetti delle scelte musicali in adolescenza sulle capacità logico-matematiche, parlando di Grecia antica.

Lungi dall’essere un vezzo da ex-liceale o uno sfizio intellettualistico, il mio intento è quello di sottolineare il fatto che *“la civilizzazione umana è stata costruita sulle basi della filosofia, delle religioni e dei sistemi di governo che devono le loro strutture alla musica”* (Webb & Webb, 1990).

Le culture antiche di maggiore impatto, infatti, hanno sempre posto la musica (in quanto organizzazione intelligente di suoni vocali e strumentali) al centro dei loro sforzi critici e sociali, che comprendevano educazione, governo, religione e terapia.

In alcuni casi, la qualità del governo e/o della morale delle persone era giudicata proprio a partire dalla qualità della loro musica. La mitologia greca arrivò addirittura ad attribuire alla musica un’origine divina, in quanto emanazione della *Musa* e per questo direttamente implicata nella ricerca della verità (la *Scienza*) e della bellezza (le *Arti*).

Per spingerci in tempi relativamente più recenti, è stata la moderna scienza della Psicofisica, una disciplina che nasce in Germania ad opera di fisici e fisiologi d’eccezione come Gustav Fechner e Hermann von Helmholtz, ad aver assorbito, per accoglimento diretto, le intuizioni pitagoriche, filtrate attraverso la tradizione aristotelica e la scuola peripatetica, accolte poi da Glareus e Zarlino in epoca rinascimentale, fino ai più recenti sviluppi di Rameau.

Helmholtz (1877), in particolare, analizza gli aspetti *psicoacustici* del suono musicale, più generalizzabili rispetto al gusto individuale. Dalle indagini sulla struttura fisica dell’orecchio interno, lo studioso deriva un modello della percezione dell’altezza

per “risonanza” che, per quanto non sia più accettato nella sua versione pura originaria, ancora oggi influenza molte teorie moderne (McAdams, 1987). La nozione stessa di “analisi della frequenza”, formalizzata in termini matematici da Joseph Fourier, fu sviluppata proprio da Helmholtz in una bellissima teoria sull’ascolto che collega matematica, fisiologia e musica.

Come afferma McAdams (1987) *“la sua teoria si fondava sia sulla Legge Acustica di Ohm, per la quale l’orecchio realizza una sorta di analisi di Fourier⁶ della forma d’onda, sia sulla legge di Muller o delle energie dei nervi specifici, per la quale ogni fibra nervosa dell’orecchio interno reagisce esclusivamente ad alcune delle frequenze contenute nel segnale che perviene all’orecchio. Questo modello lo indusse a supporre che ogni altezza percettivamente discriminabile eccitasse un singolo nervo (...) Egli sviluppò anche molte idee sui presupposti sensoriali della percezione di consonanza e dissonanza, sull’origine fisica delle differenze tra i timbri, sul ruolo dei processi inconsci nella percezione delle successioni melodiche e delle progressioni armoniche”*.

Avvicinandoci ancora di più ai giorni nostri, la relazione della musica con ciò che potremmo definire **matematica neurale** è ormai davanti agli occhi di tutti, ma già Anassagora nel V secolo a.C. affermava che l’ascolto implica la “penetrazione del suono nel cervello”.

Del resto, le analogie e somiglianze strutturali tra la musica e le operazioni fondamentali compiute dal sistema nervoso sono impressionanti: caratteristiche proprie degli impulsi nervosi come tempo, intensità, sincronicità, contrasti di frequenza possono essere messi tranquillamente in parallelo con altrettanti aspetti della costruzione musicale.

Gli scienziati contemporanei – forti delle nozioni platoniche, pitagoriche, psicofisiche, neurologiche e di un pizzico d’intuizione che non guasta mai – hanno iniziato a porsi una serie di domande di non facile risposta, del tipo: quello che sentiamo con le nostre orecchie quando ascoltiamo musica corrisponde a quello che sentono gli altri con le loro orecchie? Se sentiamo tutti cose diverse, allora come si può spiegare il fatto

⁶ L’analisi di Fourier è una tecnica di analisi della frequenza sonora.

che certi pezzi musicali sono popolari quasi per tutti? Cosa sentono persone diverse quando ascoltano lo stesso brano musicale?

In tempi più moderni, Gardiner (2000) ha esplorato esplicitamente i concetti matematici più specifici che si legano alla musica, inclusa la linea dell'altezza/tonalità simile alla linea numerica. Egli ritiene che riconoscere e sfruttare i legami esistenti tra musica e matematica favorisca nei giovani una vera e propria ginnastica mentale.

Un'altra area d'interesse che lega musica e matematica è quella del ragionamento spaziale, usato dagli esseri umani quando giocano a scacchi, concepiscono piani architettonici, creano abiti, risolvono problemi matematici, scrivono o eseguono musica. Si ritiene, infatti, che connessioni pre-stabilite nel cervello per il pensiero spaziale possano essere innescate proprio dal coinvolgimento attivo nella musica (Deasy, 2002).

Oggi sappiamo che ascoltare musica o fare musica forma forti connessioni nel cervello, le stesse connessioni usate per risolvere i problemi matematici (Dodge & Heroman, 1999).

Al di fuori del mondo della ricerca, la vita delle persone è piena di musica: siamo circondati dalla musica a partire da un'età molto precoce e cresciamo con essa. Sentiamo musica nei negozi, alla radio, in TV, al telefono quando ci mettono in attesa. Qualcuno ascolta musica quando guida la macchina, molti quando mangiano, lavorano o studiano.

Non tutti ascolteranno musica con chiare intenzioni o riconoscendone gli effetti quando accendono il loro lettore CD, la radio o l'i-Pod. Tuttavia, che lo si sappia o meno, molte persone ascoltano musica per rilassarsi, per aumentare la produttività o per alterare il proprio umore (Shinoda, 2001).

In questa breve introduzione abbiamo già iniziato a vedere come il pensiero matematico, proprio come quello musicale, poggia su una serie di concetti, procedure e sistemi di rappresentazione che costituiscono una porzione importante dell'eredità intellettuale di ogni generazione.

Oggi la nostra civilizzazione è diventata sempre più matematica e viviamo una "formattazione matematica della società", una società matematizzata e guidata dalla tecnologia che ci spinge a pensare matematicamente, che lo si voglia o no (Davis & Hersh, 1981; Keitel, 1997; Skovsmose, 1998).

La matematica è implicata nella difesa nazionale, nelle diagnosi mediche, nelle misurazioni dell'intelligenza, nella gestione delle carte di credito, nei campionamenti statistici, nel disegnare nuove macchine ... La lista potrebbe continuare all'infinito e c'è ogni ragione di pensare che la tendenza continuerà anche in un prossimo futuro.

Per essere in grado di comprendere il mondo sempre più forgiato dai cambiamenti della tecnologia globale, i giovani sono chiamati a comprendere la matematica e si avverte il bisogno massiccio di formare individui ad elevato addestramento in discipline egemoni come la computer science.

Diventa allora indispensabile che un numero sempre maggiore di studenti raggiunga l'eccellenza in queste aree. Al contempo, in un mondo in rapido cambiamento, i nuovi media di comunicazione stanno portando la musica nella nostra vita in un modo mai visto prima nella storia, segnando un importante cambiamento di registro. Non si tratta solo di educazione musicale, ma anche del ruolo della musica nell'educazione in senso più ampio.

È proprio in questa prospettiva emergente per l'alfabetizzazione matematica e la formazione in generale che la musica si vede assegnato il compito di assumersi nuove responsabilità.

Musica e matematica appaiono oggi inscindibili: sono espressioni – l'una deliberatamente scelta, l'altra forzatamente imposta e indiscutibilmente necessaria – della forza del pensiero, declinato ora in comunicazione, ora in azione competente.

Due potenti alleate nel formare l'individuo a sentirsi responsabile della sua stessa educazione e del suo addestramento alla vita, soprattutto in vista della comprensione del suo ruolo come futuro cittadino e cittadino del futuro.

Organizzazione del lavoro di tesi

Questa tesi di dottorato si sviluppa in due direzioni principali: la prima è quella di un inquadramento neuroscientifico dei fenomeni di percezione, emozione e cognizione musicale e di una collocazione teorica contemporanea dei concetti semiotici di *musica Narrativa e Ibrida* (in termini di differenze strutturali e culturali e degli effetti specifici di queste differenze sulle capacità logico-matematiche dei giovani fruitori), nell'ambito della musica Pop di consumo, tanto gradita al pubblico adolescenziale.

La seconda è l'implementazione empirica di un disegno quasi-sperimentale che mira a mettere in luce e a dimostrare le possibilità operative e l'utilità formativa di quanto sostenuto nella dissertazione teorica.

Il lavoro di tesi si articola in un'Introduzione, una prima parte teorica composta da 7 capitoli, seguita da un capitolo dedicato alla parte empirica e si chiude con riflessioni conclusive.

Nell'Introduzione alla tesi viene illustrato, secondo una prospettiva storica, il percorso che la ricerca musicale ha seguito nel corso del tempo e che ha condotto all'idea che un flusso fisico d'informazione possa essere elaborato in entità che trasmettono un contenuto e un significato, una traiettoria che inizia con gli antichi Greci, in particolare con la loro fascinazione per l'acustica e con la scoperta di particolari rapporti numerici tra i suoni, le cui radici si riflettono nelle tradizioni di Pitagora e Aristosseno.

La prima parte della tesi è di natura teorica e si compone di una serie di capitoli nei quali è stata approfondita la letteratura scientifica, attraverso canali multipli, passando in rassegna articoli acquisiti attraverso ricerche manuali su materiale cartaceo e ricerche online in database informatici di oltre 50 riviste scientifiche, per assicurarsi un'ispezione sistematica ed esauriente che mi garantisse l'identificazione della letteratura "fuggitiva" e che minimizzasse una minaccia comune alla validità dei risultati meta-analitici, ottenuti da campionamenti tendenziosi.

Ciò mi ha consentito di definire lo stato attuale dell'arte nel settore della ricerca cognitiva musicale, quali possibilità di sviluppo vi siano per ciascuna categoria indagata e cosa sia, invece, argomento già acquisito e verificato.

L'analisi dello stato attuale della ricerca, pertanto, è stata suddivisa in sette ambiti d'interesse, confluiti poi in altrettanti capitoli:

Nel **Capitolo 1** presento una rassegna di studi su percezione, cognizione ed emozione musicale, dove riassumo le fondamentali conclusioni a cui la ricerca nazionale

e internazionale è giunta nel definire i meccanismi attraverso i quali la musica ascoltata viene elaborata dal cervello. A tal scopo, ho esposto i lavori legati a questi tre momenti, rispetto alle basi della teoria musicale. Il modello della tensione tonale di Lerdahl e Jackendoff e quello dell'implicazione-realizzazione di Narmour sono discussi in particolare dettaglio. Dall'analisi dei numerosi studi citati si evince come, con lo sviluppo della teoria della Gestalt, si sia andata affermando una nuova prospettiva che vede la percezione come costruzione e non come semplice riproduzione degli stimoli sensoriali.

La percezione finisce con l'assumere un ruolo attivo (se non addirittura creativo) nella costruzione degli oggetti sonori e delle loro caratteristiche. Emerge la necessità che i sensi e l'intelletto, che fanno parte sia del nostro Sé percettivo, intuitivo ed emotivo, sia di quello razionale e logico-matematico siano educati equamente e in tandem.

Nel **Capitolo 2** si affronta la questione del controverso Effetto Mozart, attraverso una panoramica sui lavori legati a questo particolare fenomeno. Un'ampia rassegna è dedicata ai modelli neurali sul rapporto tra musica ed intelligenza spaziale, e alla ricerca psicofisiologica su musica e cervello, che vede oggi spettacolari progressi, grazie alla possibilità di avvantaggiarsi di tecnologie non invasive (Toga & Mazziotta, 1996) che consentono di studiare le regioni cerebrali attivamente coinvolte nell'elaborazione del contenuto musicale (Zatorre & Peretz, 2001; Tervaniemi & Leman, 1999).

Nel **Capitolo 3** si accenna allo sviluppo cerebrale in adolescenza e al fenomeno del multitasking, ossia l'abitudine di svolgere più attività contemporaneamente, che nei giovani si esprime soprattutto nello svolgere i compiti ascoltando musica.

Nei **Capitoli 4, 5 e 6** emerge come il minimo comun denominatore tra tutti gli studi che riguardano ascolto musicale, preferenze musicali e qualità eufonica/cacofonica del suono stia nel fatto che tutti questi fenomeni sono legati, in un modo o nell'altro, alla teoria della Gestalt e alla nostra tendenza a distinguere la musica in categorie.

Il **Capitolo 7**, fulcro dell'intero lavoro di tesi, racchiude il mio contributo originale al settore di studi della semiotica musicale. Nello specifico, prendendo le mosse da un principio di contrapposizione binaria, sostengo che è possibile andare musicalmente *secondo natura* o *contro natura* e avvalendomi oltre che di necessari riferimenti teorici, anche di numerosi esempi tratti da analogie biologiche, cerco di sostanziare la mia ipotesi.

Dopo una sommaria esposizione dei principali indirizzi semiotici di riferimento, legati agli insegnamenti greimasiani e soprattutto peirciani, passo ad illustrare la mia proposta dell'esistenza di un sostanziale binarismo, che ho definito come opposizione tra musica narrativa e musica ibrida, nelle proposte musicali contemporanee rivolte al pubblico giovanile. Lyons, a tal proposito, commenta che *“l'opposizione binaria è uno dei principi più importanti che regola la struttura dei linguaggi”* (Lyons, 1977).

La mia ricerca si è focalizzata, nello specifico, sulle proprietà sintattiche che possono essere estratte in maniera oggettiva dall'audio musicale – in particolare l'altezza o *tonalità* – e sulle proprietà semantiche – in particolare il *modo* (si pensi all'antica modalità musicale greca), che esprime le emozioni e gli affetti soggettivi della musica.

Una delle principali motivazioni per svolgere questo tipo di ricerca è la possibilità di scoprire *universali musicali*, ossia regolarità nell'elaborazione del contenuto sensoriale, cognitivo, affettivo e motorio della musica che si ascolta. Gli universali musicali o *musemi*, termine coniato da Philip Tagg nel 1987, sono le componenti-chiave per una teoria sull'elaborazione del contenuto musicale, perché sono considerati invariante nel contesto locale o nell'immediato e danno al mio contributo sugli effetti dell'ascolto musicale sul ragionamento logico-matematico un'ottima base strumentale di riferimento.

Contrariamente alle regolarità di stile, i musemi non si riferiscono a regolarità di livello fenomenologico, ma a regolarità che determinano i fenomeni culturali legati al gusto, alle preferenze e alla definizione del “bello” e del “brutto” musicale. Essi sono radicati nella natura e hanno origine in essa, ma hanno anche effetti sulla cultura, dove con “cultura” s'intende una stazione intermedia tra le interazioni dirette tra individuo e ambiente e l'evoluzione genetica a lungo termine. Si tratta di un concetto simile a quello di genotipo: quest'ultimo determina la forma e la struttura di una pianta, mentre le condizioni in cui essa cresce ne definiscono il fenotipo. Poiché le interazioni tra natura e cultura sono estremamente complesse, è difficile prevedere la musica al livello dei “fenotipi”. Al contrario, la conoscenza del “genotipo musicale” è, invece, possibile e particolarmente importante in qualsiasi teoria sull'elaborazione del contenuto musicale.

In questo capitolo, in sintesi, viene messo in evidenza come un'attenzione esclusiva alla componente culturale per comprendere la musica sia limitante, così come lo

sarebbe un'attenzione esclusiva sulla componente naturale, dal momento che le due componenti sono interconnesse. Lo strumento della semiotica musicale, in tal senso, si è rivelato il più utile a disposizione per trovare un *trait d'union* tra natura e cultura, nell'ambito della significazione musicale.

Nel **Capitolo 8** ho reso operativo lo strumento per la selezione degli stimoli musicali individuato nel capitolo precedente, vale a dire la semiotica musicale e in particolare il metodo analitico del binarismo, che implica l'identificazione di opposizioni polari nei testi e nelle pratiche di significazione. L'opposizione binaria a cui si è fatto riferimento in questo lavoro di tesi è quella tra *musica ibrida* e *musica narrativa*, secondo una terminologia tipicamente greimasiana, anche se il principale riferimento teorico del mio lavoro resta l'approccio di Peirce, secondo la declinazione musematica che ne dà Philip Tagg. Ho scelto di opporre i concetti di origine biologica "narrativo" e "ibrido" per l'implementazione sperimentale, perché rappresentano qualcosa di meno dispersivo rispetto all'identificazione dei generi musicali (decisamente troppo numerosi e di definizione approssimativa) e qualcosa di utilmente sintetico, in vista di applicazioni di ricerca, il tutto a vantaggio di un riduttivismo categoriale. Nelle categorie "narrativo" e "ibrido", infatti, c'è qualcosa di più di "allegro/triste", "bello/brutto", "alto/basso", "complesso/semplice", ma anche qualcosa di meno della confusione legata all'iper-generismo che oggi vige nel mondo della significazione musicale.

Gli stimoli sono stati estratti secondo l'unità minima significativa della sezione d'apertura di basso continuo (quarta perfetta) del *Canone in Re maggiore* di Pachelbel per la musica narrativa, e del riff frigio d'apertura (seconda minore) del brano *Smoke on the Water* dei Deep Purple per la musica ibrida.

Poiché le dichiarazioni in merito ai benefici non-musicali della musica non derivano da un solo settore di ricerca o da ambiti di ricerca che possano vantare una base teorica coerente, ho scelto di esplorare i potenziali effetti cognitivi e accademici non-musicali dell'ascolto musicale sui giovani, prendendo in considerazione due importanti linee di ricerca di matrice empirica che mirano a valutare le conseguenze de: (1) l'ascolto musicale focalizzato di certi tipi di musica complessa su una successiva performance in un compito logico-spaziale assegnato (una replica "aggiornata" del classico studio

sull'Effetto Mozart) e (2) l'ascolto continuativo di musica di sottofondo in classe su una contemporanea performance logico-matematica ad alto livello di astrazione.

La seconda parte del Capitolo 8 è interamente dedicata allo studio quasi-sperimentale condotto appositamente per il lavoro di dottorato e alla discussione generale in merito ai risultati ottenuti. Lo studio ha cercato di gettare luce sul rapporto tra ascolto musicale e ragionamento logico-matematico in giovani fruitori di musica commerciale che dichiarano uno scarso gradimento della matematica come materia scolastica.

A conclusione del capitolo, ho riassunto e discusso i risultati più importanti dello studio, focalizzandomi soprattutto sul legame tra emozione e cognizione indiscutibilmente emerso, attraverso la modulazione e il controllo affettivo esercitato dalle specifiche selezioni musicali utilizzate come background acustico in classe, durante l'impegno cognitivo richiesto ai ragazzi.

Dopo la consegna del materiale sono state valutate misure psicologiche legate ai gusti musicali e alla capacità logico-matematica. A tal scopo, ho realizzato un questionario ad hoc e assemblato personalmente una batteria di test cognitivi preesistenti, di cui ho valutato l'attendibilità come strumento di misura adatto ai miei scopi d'indagine.

L'analisi dei dati raccolti nella sperimentazione su un gruppo di circa 60 studenti delle superiori viene descritta nel dettaglio. Tutte le analisi statistiche sono state eseguite usando il pacchetto software statistico SPSS PC (versione 15) e i risultati sono stati considerati significativi a partire dal livello $p < .05$. In caso di effetto significativo multivariato, sono stati calcolati i t-test post-hoc, usando la correzione di Bonferroni/Dunn secondo le linee metodologiche indicate da Holm (1979).

Per l'esperimento ho, inoltre, realizzato grafici descrittivi delle tracce audio utilizzate, proposti in Appendice 6, per poter visualizzare e quantificare le caratteristiche musicali d'interesse.

Ogni ulteriore argomento che offra supplementi utili alla chiara comprensione di tutto il lavoro da me svolto si trova nelle Appendici allegate in fondo al volume.

In particolare: l'**Appendice 1** riporta tutta la modulistica prodotta per garantire il consenso informato da parte della scuola, degli studenti e dei genitori; l'**Appendice 2** contiene il fac-simile del Questionario sul Consumo musicale somministrato nella

sperimentazione in classe, per raccogliere i dati di nostro interesse; l'**Appendice 3** offre alcune pagine dei commenti registrati nel diario che ho tenuto durante il periodo di lavori in classe con i ragazzi; l'**Appendice 4** contiene il corpus completo dei grafici descrittivi realizzati a partire dalle risposte date dai ragazzi al questionario; l'**Appendice 6** illustra le caratteristiche delle tracce musicali selezionate; le **Appendici 5, 7 e 8** sono di natura statistica e contengono rispettivamente le tabelle dell'analisi fattoriale e l'attendibilità dei clusters individuati, le misure d'affidabilità test-retest della batteria cognitiva assemblata per gli scopi dello studio, infine grafici e tabelle per l'analisi della varianza e per la regressione multipla gerarchica, eseguite sui dati raccolti.

Infine, a conclusione della tesi, illustro come ciò che è emerso dal mio studio confermi, a livello empirico, la teoria delle Intelligenze Multiple di Howard Gardner e offro qualche spunto di riflessione per sviluppi e applicazioni future in ambito formativo, secondo i principi di settori emergenti come la neuropedagogia e la neurodidattica.

Per motivi di completezza, in fondo alla tesi ho, inoltre, allegato un CD-R contenente tutte le selezioni musicali da me utilizzate per la sperimentazione in aula.

CAPITOLO 1

PERCEZIONE, EMOZIONE, COGNIZIONE MUSICALE

Una volta che sia stato riconosciuto che l'esperienza affettiva dipende dalla cognizione intelligente tanto quanto l'intelletto conscio e che entrambi implicano la percezione, pensiero e sentimenti dovranno essere considerati non come polarità opposte, ma come manifestazioni diverse di un solo processo psicologico.
(Leonard Meyer, 1956)

1.1. Introduzione

Le reazioni estetiche all'esperienza musicale sono state descritte in discorsi che si raccolgono intorno a due nozioni generali, una che si concentra sull'esperienza intellettuale o percettiva, l'altra sulla sensazione incorporata o *sentimento*.

I moderni neuroscienziati oggi apprezzano il fatto che le attività di elaborazione musicale possano attivare molte zone del cervello e gli studi condotti per definire con precisione come venga percepita effettivamente la musica a livello cerebrale si fanno sempre più numerosi.

Nel complesso, tutte le osservazioni convergono nell'illustrare quanta parte del cervello sia coinvolta nell'elaborazione musicale, il che suggerisce quanto la musica possa dominare la nostra coscienza e consapevolezza, oltre a confermare l'innegabile compartecipazione di componenti emotivo-affettive e logico-cognitive nel godimento estetico offerto dall'esperienza musicale.

La classica distinzione tra percezione e produzione fa riferimento all'opposizione tra emotivismo e cognitivismo, proposta dai filosofi nella loro analisi dell'emozione nella musica (ad es. Kivy, 1989). Mentre gli 'emotivisti' sostengono che la musica suscita risposte emotive reali negli ascoltatori, i 'cognitivist' ritengono che la musica semplicemente esprima o rappresenti le emozioni attraverso formule matematiche e geometrie spaziali tradotte in suoni. Nei fatti, entrambe le posizioni appaiono perfettamente adeguate, a seconda della prospettiva assunta dall'ascoltatore (Juslin &

Sloboda, 2001). Addirittura, secondo le più recenti correnti di pensiero cognitiviste, non esisterebbe alcuna distinzione rilevante tra *percezione*, *emozione* e *cognizione*, trattandosi di processi co-determinanti (cfr. Gibson, 1979; Varela, Thompson & Rosch, 1991).

Gli oggetti musicali, infatti, si manifestano articolati in strutture che proliferano su se stesse, secondo procedure di ricorsione, confronto, concatenamento, sviluppo, ma che sostanzialmente possono essere ridotte alle strutture generative proprie della matematica. Queste strutture, che il pensiero matematico assiomatizza, sono già presenti e operative nella percezione e nei meccanismi sensomotori elementari.

Ecco perché la musica, oltre ad essere struggente, appassionante e sentimentalmente avvincente, è anche una continua rivendicazione di pura razionalità.

1.2. La percezione in musica

Nonostante l'ubiquità e l'importanza della musica nella cultura umana, la nostra comprensione delle basi fisiologiche della percezione musicale si trova ancora nella sua infanzia.

Delle tre componenti-chiave dell'esperienza musicale, la percezione – rispetto ad emozione e cognizione – è probabilmente la più difficile da trattare. Rappresenta, infatti, la prima fase dell'esperienza musicale soggettiva, quella che non ha ancora un nome né aggettivi che ci aiutino a definirla. In termini generali, se da un lato la dimensione conscia dell'ascolto di solito è legata ai processi cognitivi, dall'altro la dimensione inconscia viene, invece, associata con i processi percettivi.

La percezione, nonostante la sua natura inconscia, non va spiegata nei termini “meccanicistici” di stimolo e risposta, ma nei termini propri dei sistemi attivi che cercano informazioni. Come afferma Gibson (1966): *“Dovremmo considerare i sensi esterni in modo nuovo, come attivi piuttosto che passivi, come sistemi piuttosto che canali e come in relazione reciproca piuttosto che mutuamente esclusivi. Se funzionano per raccogliere l'informazione, e non semplicemente per stimolare le sensazioni, questa funzione dovrebbe essere denotata in termini differenti. Saranno chiamati sistemi percettivi”*.

Piuttosto che essere la registrazione passiva di stimoli sensoriali derivati dal mondo esterno, la percezione è un processo attivo di raccolta dell'informazione che mira all'acquisizione di conoscenza (Michaels & Carello, 1981). Di qui, il ruolo determinante di concetti come *sintonizzazione*, *reciprocità* e *risonanza* e dei processi percettivi corrispondenti di *individuazione*, *discriminazione* e *riconoscimento/identificazione*.

Colui che percepisce, quindi, dovrà sintonizzarsi sull'informazione disponibile, alla ricerca attiva di elementi utili. La varietà più importante di affetto musicale, a tal proposito, viene sperimentata proprio attraverso la sintonizzazione o *empatia* con colui che produce il gesto musicale: possiamo sentirci ugualmente allegri, solenni o instabili nel sentire una musica allegra, solenne o instabile. Potremmo definirlo "affetto empatico" ed includere in esso la sensazione di resistere o cedere a forze esterne che agiscono sul nostro corpo, come se lo spingessero verso una meta agognata oppure indesiderata, o ancora come se lo bloccassero nel proprio desiderio di cammino.

L'organismo percepisce gli oggetti ambientali nei termini di ciò che possono "offrire" per un comportamento di consumazione, piuttosto che nei termini delle loro qualità percettive oggettive (Gibson, 1979, 1966, 1982).

Non è difficile applicare il concetto all'ambito musicale.

La musica, infatti, può essere paragonata ad una sorta di *paesaggio sonoro*, con luoghi che possono essere etichettati in termini percettivo-emotivi o d'azione. Per quanto riguarda l'aspetto percettivo, molti frammenti musicali possono essere considerati "biotopi sonori" che assomigliano ai biotopi naturali di un paesaggio interessante.

Gli utenti di musica, quindi, dovrebbero cercare di comprendere quest'ultima nei termini di ciò che propone/autorizza loro a fare, piuttosto che riferirsi alle sue semplici qualità acustiche.

Essendo dotati di un sistema percettivo-uditivo evoluto che influenza il nostro senso estetico (Rasch & Plomp, 1982), noi impariamo una serie di esempi e di aspettative, attraverso l'immersione nella nostra cultura aurale durante la crescita (Bharucha & Todd, 1989). Qualcuno di noi riceverà anche un ulteriore training formale sulle regole di composizione di particolari generi musicali.

Al contempo, impariamo serie di aggettivi che ci aiutano a qualificare i suoni come ruvidi, caldi, metallici, distanti, secchi, flebili o divertenti, chiari o confusi, familiari o estranei. In generale, ci accorgiamo fin da piccoli di preferire i suoni di tonalità alta, dotati, come direbbe un teorico musicale, di un “centroide spettrale più alto” e di una “ampiezza debole”. Tutti suoni che ci legano a un’infanzia perduta e al tono della voce di nostra madre, come il trillo dei campanelli, il suono dolce di un’ocarina o di un flauto sopranino, il canto dei fringuelli.

Il modo in cui l’utente musicale dà un senso al flusso percettivo, quindi, non sarà gratuito, ma piuttosto “ecologicamente” limitato, ossia legato al modo in cui l’organismo interagisce col suo ambiente.

La musica, in tal senso, può essere considerata come un ambiente che sfida e l’utente musicale come un organismo che deve adattarsi per poter far fronte ad esso. Per citare Ingold: *“l’ambiente pone il problema sotto forma di sfida: gli organismi incarnano la soluzione sotto forma della loro risposta adattiva”* (Ingold, 1992).

Il fatto che l’udito sia il primo senso a svilupparsi nel feto (e probabilmente l’ultimo ad andarsene nei casi di demenza) dovrebbe essere considerato un indizio del modo in cui l’individuo è “avvolto” nella musica, dalla culla fino alla tomba.

1.3. Neuroanatomia funzionale della percezione musicale

Gli studi d’immagine funzionale⁷ suggeriscono che gli stimoli musicali consonanti/dissonanti attivano le stesse regioni cerebrali che reagiscono ad altri stimoli gradevoli/sgradevoli (Blood et al., 1999), tuttavia non spiegano le origini di questa natura gradevole/sgradevole. Le origini della percezione di consonanza e dissonanza in musica, del resto, sono ancora questione aperta di dibattito.

Come indicato da Sterner (2003) *“Il suono è una percezione molto particolare delle vibrazioni”*, destinate ad essere udite specificamente dagli esseri umani e a viaggiare attraverso i loro corpi e il loro cervello. Le aree cerebrali coinvolte nell’elaborazione

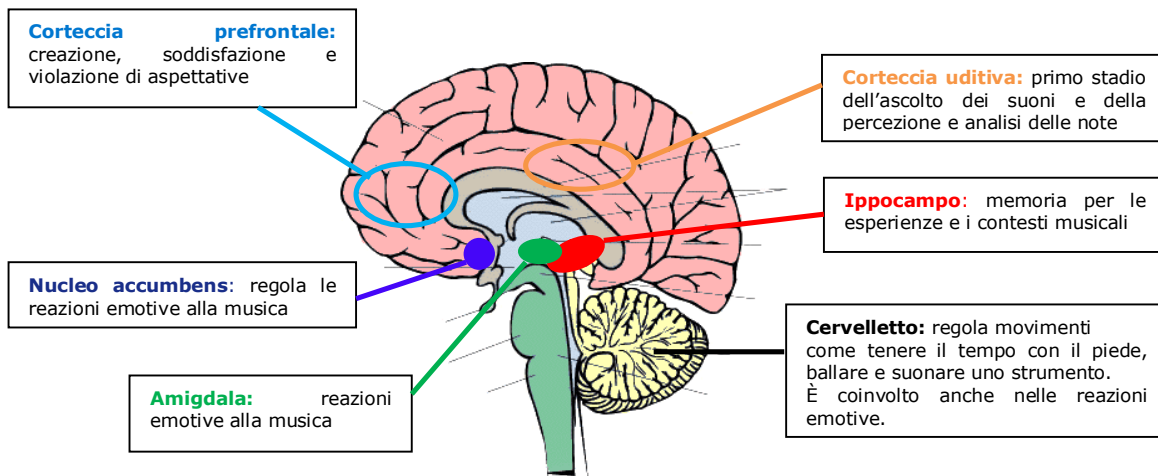
⁷ Le immagini attraverso le quali viene misurata l’attività cerebrale sono dette *funzionali* perché misurano il modo in cui il cervello esegue una serie di compiti, piuttosto che mapparne semplicemente la struttura.

musicale sono davvero tante e comprendono le regioni frontali, temporali e parietali (Samson & Zatorre, 1992; Trainor, Desjardins & Rockel, 1999).

Tabella 1.1. Breve sintesi di studi anatomo-funzionali legati alla percezione musicale

Area cerebrale	Funzione musicale percettiva	Studi empirici
Corteccia uditiva primaria A1	Rappresentazione delle irregolarità musicali e della dissonanza sensoriale.	Bieser & Muller-Preuss, 1996 Schulze & Langner, 1997 Steinschneider et al., 1998
Corteccia uditiva lesionata	Incapacità di valutare la consonanza Indica l'esistenza di vie neurali specifiche deputate al calcolo della dissonanza, che possono essere selettivamente danneggiate.	Peretz et al., 2001; Tramo et al., 2001
Nuclei di basso e medio livello del sistema uditivo: Collicolo inferiore (Mesencefalo)	Calcolano la dissonanza d'intervalli musicali. Tracciano cambiamenti di dissonanza sensoriale all'interno di un estratto musicale.	Fishman et al., 2000
Giri temporali superiori bilaterali	Calcolano la dissonanza, precedentemente ad una sua interpretazione emotiva.	Peretz et al., 2001
Tronco encefalico, Nucleo cocleare dorsale ⁸	Distinguono tra consonanza e dissonanza prima che la corteccia cerebrale sia coinvolta.	Levitin, 2006
Regioni uditive destre	Specializzate per l'elaborazione tonale.	Zatorre, Evans & Meyer, 1994; Penhune, Zatorre & Evans, 1998

Figura 1.1. Principali centri computazionali cerebrali per la musica (area frontale = sx)



Dalla Figura 1.1 – una visione laterale del cervello pubblicata da Mark Tramo su “Science” nel 2001 e riproposta da Daniel Levitin nel 2006 – si nota come l’elaborazione musicale sia distribuita in tutto il cervello.

Gli aspetti di universalità presenti nella musica, come l’uso di consonanza e dissonanza per creare tensione armonica e risoluzione e la presenza di sistemi tonali basati

⁸ Si tratta di strutture così primitive da appartenere a tutti i vertebrati.

sull'ottava in tante culture del mondo (compreso l'uso del contorno melodico e ritmico, cfr. Sethares, 1999) fa pensare che la loro percezione debba necessariamente avere fondamentali basi nella neurofisiologia.

L'ottava – vale a dire un rapporto di frequenza 2:1 – è, infatti, la base della maggior parte dei sistemi d'intonazione musicale conosciuti al mondo (viene riferito, in ricerca, solo un sistema tonale noto, di una cultura aborigena australiana, che non si basa sull'ottava, cfr. Dowling & Harwood, 1986). Ciò sta a significare qualcosa di ancor più sorprendente: la musica ci regala un'utile serie di regole standard e di percetti associati, utilizzabili per studiare il funzionamento cerebrale tout court.

Tabella 1.2. Funzioni musicali percettive in relazione all'attività elettrica cerebrale

Attività elettrica cerebrale e misure metaboliche	Funzione musicale percettiva	Studi empirici
Sincronizzazione delle scariche neurali nel sistema uditivo. Coincidenza di scariche neurali.	Risposta alla consonanza	Boomsliker & Creel, 1961 Patterson, 1986
Frequenza di scarica media maggiore, con fluttuazioni più ampie, nei neuroni d'avvio del collicolo inferiore. Frequenza di scarica media minore, con fluttuazioni minime, nei neuroni d'avvio del collicolo inferiore.	Risposta a suoni dissonanti Risposta a suoni consonanti	Fishman et al., 2000 (Studio su primati non umani)
Potenziali evocati: elicitazione componente N200 più ampia nei non-musicisti	Risposta a consonanze perfette. Categorizzazione d'intervalli in base alle loro caratteristiche acustiche (ossia alla "ruvidezza" percepita). La componente N2 si associa a processi di discriminazione sensoriale e categorizzazione.	Schön et al., 2004 Ritter, Simson & Vaughan, 1983; Ritter et al., 1979; Simson, Vaughan & Ritter, 1977
Potenziali evocati uditivi: elaborazione associativa superiore nella corteccia uditiva Voltaggio massimo ERPs	Elaborazione neurale della consonanza. Risposta a due toni puri separati da una quinta giusta (7 semitoni).	Itoh, Suwazono & Nakada, 2003

Schellenberg e Trehub (1996b) suggeriscono l'esistenza di una base biologica innata per la prevalenza di particolari intervalli nella musica umana. È, quindi, possibile che gli intervalli musicali naturali si vedano attribuito lo status di *prototipo* per una qualche caratteristica strutturale innata del cervello, anche se ad oggi le (presunte) dimostrazioni dell'esistenza di una base biologica per questi intervalli appaiono ancora poco chiare.

Dato che le connessioni tra neuroni che scaricano nello stesso momento tendono ad essere rafforzate nel tempo (Sejnowski, 1999), i suoni armonici potrebbero potenziare le connessioni tra neuroni che codificano frequenze legate da rapporti semplici.

La sintonizzazione dei circuiti neurali sulle strutture musicali potrebbe essere la chiave per comprendere in che modo il cervello venga plasmato dalla musica.

Esperimenti psicologici e neurofisiologici hanno evidenziato che **il cervello umano mostra una netta preferenza naturale per i suoni armonici e periodici** (Langner & Ochse, 2006).

Un'analogia interessante è quella della musica Classica strumentale, dotata di suoni periodici, che pare fossero i preferiti dai nostri antenati, laddove i suoni minacciosi, emessi dai predatori, sono, invece, caratterizzati da spettri aperiodici percepiti come suoni aspri (ad es. il rumore dei tuoni che preannunciano un temporale, cfr. Beament, 2001).

Per gli accordi dissonanti, coerentemente giudicati sgradevoli (il loro grado di "opacità" ne definisce il livello di dissonanza) e per gli accordi consonanti, coerentemente giudicati gradevoli, si può ipotizzare che a determinare questo legame contribuiscano pattern di scarica differenti nella corteccia uditiva, elicitati da due tipologie di input acustico. Intervalli consonanti e dissonanti, infatti, verrebbero processati nella corteccia uditiva attraverso meccanismi separati e i percetti di ordine superiore così generati mostrerebbero correlati neurali diretti di risposta nel mesencefalo.

Nello specifico, i neuroni del collicolo inferiore – che sappiamo essere legati alla funzione uditiva, diversamente da quelli del collicolo superiore, legati alla funzione visiva – “battono” in risposta a coppie di toni dissonanti e le loro fluttuazioni di frequenza riflettono valutazioni di dissonanza percettiva di coppie di toni puri o complessi.

Se gli esperimenti per comprendere gli aspetti percettivi, cognitivi ed emotivi della consonanza sono davvero pochi, pochissimi studi hanno cercato di analizzarne le basi neurofisiologiche. Tra questi ultimi, ricordiamo l'esperimento con la tomografia a emissione di positroni (PET) di Blood e colleghi (1999) che hanno indagato i cambiamenti nel flusso sanguigno cerebrale, in relazione alle risposte affettive a brani musicali che variavano sistematicamente nel grado di consonanza e il più recente studio di

Schön e colleghi (2004) che hanno, invece, usato il metodo dei potenziali evocati evento-correlati (ERPs), elicitati da intervalli diversi della scala cromatica (in serie di due note).

I risultati di queste ricerche mettono in luce come la percezione della consonanza possa dipendere sia dalle caratteristiche fisiche dei suoni, prodotti simultaneamente o in successione temporale, sia dall'interpretazione soggettiva dei suoni stessi, basata sulla conoscenza implicita o esplicita del sistema musicale più familiare al soggetto.

Le reti neurali centrali del nostro sistema nervoso potrebbero essere sintonizzate, in modo preferenziale, sugli intervalli consonanti, attraverso un processo di generalizzazione, a causa della loro netta prevalenza o del loro significato biologico nell'ambiente e non semplicemente a causa dei vincoli del sistema uditivo periferico.

La tomografia a emissione di positroni (PET) ha permesso ai ricercatori di studiare l'azione cerebrale nel suo svolgersi e di scoprire che quando il cervello viene stimolato dalla musica, il lato destro è fortemente attivato, mentre il lato sinistro resta attivo ad un livello inferiore. L'uso della mappatura cerebrale topografica, in particolare, ha mostrato che il cervello di chi ascolta musica coinvolge, in maniera differente, gli emisferi destro e sinistro, a seconda del tipo di stimolo: l'emisfero destro viene stimolato dai suoni *concordanti*, il sinistro dai suoni *discordanti*. Ciò significa che il nostro apprezzamento di ottave, quarte e quinte sarà legato alla comprensione delle procedure ritmiche complessive e dei centri tonali, associandosi ai nostri processi di pensiero spirituale e intuitivo, mentre le settime e le seconde saranno associate al pensiero logico e formale, aritmico, oggettivo e razionale (Odam, 1995).⁹

Questa nuova informazione ha implicazioni che non possiamo permetterci di ignorare:

- dalla storia musicale occidentale più antica, l'unisono, la quarta, la quinta e l'ottava sono state descritte come "spirituali" nel loro effetto generale;

⁹ Nei fatti, si può ritenere che alcune componenti dell'elaborazione musicale manchino di separabilità neuro-anatomica. In tal caso, i substrati neurali delle componenti risulteranno mischiati con i sistemi neurali dediti all'elaborazione di altri pattern complessi.

- nei passati 700 anni, lo sviluppo della dissonanza, come anche l'evoluzione della notazione in Europa occidentale, suggeriscono un aumento del funzionamento cerebrale sinistro nella creazione della musica;

- stili diversi di musica impegneranno in misura maggiore il cervello destro o sinistro, a livello tanto di composizione, quanto di ascolto;

- dov'è accentuato il funzionamento del cervello destro, attraverso l'uso di tonalità specifiche, consonanza e processi intuitivi, gli ascoltatori avranno forti reazioni emotive; se, invece, la musica si fonda sulla dissonanza, con le sue proprietà aritmiche e atonali, l'ascoltatore sarà impegnato ad un livello oggettivo e intellettuale (Odam, 1995).

L'assenza di circuiti neurali condivisi nell'elaborazione delle dissonanze potrebbe essere uno dei motivi per cui sperimentiamo gli intervalli con rapporti di frequenza complessi come dissonanti (cfr. Schellenberg & Trehub, 1994b).

Caratteristiche acustiche distintive degli intervalli consonanti e dissonanti, quindi, vengono tradotte in pattern distintivi di attività neurale.

Il piacere musicale non è semplicemente soggettivo (e anche se lo fosse, ciò comunque basterebbe ai nostri scopi). Molti studi hanno dimostrato l'esistenza di cambiamenti biochimici ed elettrofisiologici in risposta all'ascolto musicale. Alcuni ricercatori stanno scoprendo che l'ascolto di musica familiare attiva strutture neurali profonde in una regione antica e primitiva del cervello, il *verme cerebellare*. Se la musica influisce in maniera così profonda sul nostro centro emotivo, allora deve avere una funzione antica e importante. Nello specifico, sembra che il verme cerebellare sia connesso con la percezione della sincronizzazione.

Se facciamo un salto evolutivo indietro nel tempo, ci accorgiamo che, nelle forme di vita più semplici, la sincronizzazione, a cui gli organismi unicellulari sono molto sensibili, è una delle proprietà più importanti che vengono apprese attraverso il condizionamento e l'abituazione. Gli animali che presentano un cervello più complesso, dotato di una corteccia cerebrale, ad esempio, usano la sincronizzazione nel condizionamento e nell'apprendimento associativo.

La preferenza umana per rapporti di frequenza semplici tra toni puri può essere una conseguenza naturale della sincronizzazione neurale.

Sappiamo che i segnali acustici possono entrare in sincronia o interagire con i potenziali elettroencefalici, come evidenziato da registrazioni EEG. Le onde cerebrali, infatti, possono sintonizzarsi facilmente con le oscillazioni acustiche e luminose.

In tal senso, possiamo dire che la musica equivale ad una sostanza psicoattiva, in grado di modificare la coscienza, attraverso un'azione diretta sulle onde cerebrali e sui loro rispettivi ritmi.

1.4. I fenomeni di consonanza e dissonanza

Negli scritti teorici e sperimentali, i ricercatori hanno fatto uso di un'ampia varietà di termini, come: piacevole/spiacevole, eufonico/cacofonico, bello/brutto, morbido/ruvido, fuso/diffuso, rilassato/teso, semplice/complesso, chiaro/confuso, limpido/torbido, per indicare sostanzialmente due soli fenomeni: la consonanza e la dissonanza, vale a dire sensazioni indotte, legate al condizionamento culturale e provocate dalla sovrapposizione di due o più suoni e dai loro battimenti.

Le idee di base di consonanza, dissonanza e risoluzione esistono, in qualche misura, in tutte le tradizioni musicali che posseggono un concetto di melodia, armonia o tonalità. Non possiamo offrire spiegazioni, ma solo speculazioni sulla natura di quella tendenza innata che rende la consonanza percettivamente più attraente della dissonanza.

Mentre la consonanza è una sensazione continua, la dissonanza è una sensazione tonale intermittente. Se la consonanza viene connotata positivamente perché percettivamente “più naturale” alle orecchie, la connotazione negativa per le armonie minori sembra rappresentare un caso speciale di *fastidio intrinseco* (come lo definisce Helmholtz) che l'ascoltatore prova generalmente per la dissonanza.

La sensazione di consonanza è stata spiegata in molti modi diversi, ad esempio con la lunghezza della scarica neurale periodica creata da due o più onde sonore, per cui i numeri semplici più piccoli creano periodi più brevi o una maggiore coincidenza di scarica (Patterson, 1986; Boomsliter & Creel, 1961; Roederer, 1975).

Le regole della consonanza sonora sono state scoperte in maniera piuttosto soggettiva, semplicemente attraverso l'ascolto (Rossing, 1990). Ora dobbiamo scoprirne le leggi, di qualunque cosa si tratti (Feynman, Leighton & Sands, 1963).

Il dibattito sull'intrinseca piacevolezza di particolari strutture e intervalli musicali risale addirittura al periodo degli antichi Greci. Anche Galileo (1638/1954) scrisse sulla consonanza mentre si trovava agli arresti domiciliari per il suo lavoro sul sistema solare e per primo postulò che la codifica temporale nella periferia uditiva ne costituisce la base fisiologica. Afferma, infatti, che *“consonanze gradevoli sono coppie di toni che colpiscono l'orecchio con una certa regolarità; questa regolarità consiste nel fatto che le pulsazioni liberate dai due toni, nello stesso intervallo di tempo, possono essere commisurate in numeri che non (man)tengono il timpano in perpetuo tormento, volgendosi in due direzioni diverse al fine di produrre impulsi che non sono mai discordanti ... La sensazione sgradevole prodotta dalle [dissonanze] deriva, penso, dalle vibrazioni di due diversi toni che colpiscono l'orecchio fuori tempo. Particolarmente aspra è la dissonanza tra note le cui frequenze non possano essere misurate ... ciò produce una dissonanza simile alla quarta aumentata o alla quinta diminuita [tritono o 'semidiapente']”* (Galileo Galilei, “Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze”, 1638).

Anche se esistono delle differenze nel modo in cui coppie di toni consonanti e dissonanti eccitano il sistema uditivo periferico (Helmholtz, 1885/1954; Tramo et al., 2001), ciò non spiega la caratteristica più importante del fenomeno, ossia che, prese isolatamente, la consonanza suona “bene” e la dissonanza “male”.

Se da un lato è vero che la sensazione resta costante nei secoli, è anche vero che, invece, la percezione cambia. I risultati della ricerca psicoacustica, a tal proposito, hanno dimostrato come la distinzione tra intervalli consonanti e dissonanti vada considerata lungo un continuum e non in termini di categorie discrete. Consonanza e dissonanza, insomma, sono concetti graduali, valutabili computando un valore “medio” su indici psicologici e fisiologici e applicabili ad armonia, accordi, intervalli e, per estensione, a melodia, tonalità, ritmo e metro.

Tabella 1.3. Disposizione delle consonanze di due intervalli tra toni (Helmholtz, 1877) in ordine decrescente di perfezione, dal più consonante al più dissonante. Essendo dissonanze, la seconda minore e il tritono hanno intervalli di stabilità estremamente piccoli, cosa che li rende difficili da identificare.

Valutazione dell'intervallo	Nome dell'intervallo	Rapporto dell'intervallo	$\Delta\Omega$
Consonanze assolute	Unisono	1:1	0.075
	Ottava	1:2	0.023
Consonanze perfette	Quinta	2:3	0.022
	Quarta	3:4	0.012
Consonanze medie	Sesta maggiore	3:5	0.010
	Terza maggiore	4:5	0.010
Consonanze imperfette	Terza minore	5:6	0.010
	Sesta minore	5:8	0.007
Dissonanze	Seconda maggiore	8:9	0.006
	Settima maggiore	8:15	0.005
	Settima minore	9:16	0.003
	Seconda minore	15:16	-
	Tritono	32:45	-

Consonanza

↑

↓

Dissonanza

Ad occuparsi delle componenti topologiche – sotto forma d’intervalli e accordi – ossia di contenuto e quindi delle nozioni centrali di consonanza e dissonanza, è la Teoria musicale. Storicamente c’è stata una forte tendenza tra i ricercatori ad accettare singole teorie sul fenomeno di consonanza/dissonanza.

I nuovi programmi di ricerca dovrebbero, invece, prendere le loro mosse dalla premessa che più di una teoria può essere corretta.

1.4.1. La consonanza musicale

Con *consonanza* s’intende una sensazione piacevole o rilassante, prodotta da note o accordi, utile per risolvere la tensione in un pezzo musicale. Nelle prime teorie sulla musica tonale occidentale, il termine era sinonimo di intervallo armonico, mentre più tardi fu usato per riferirsi ad intervalli particolarmente eufonici o armoniosi.

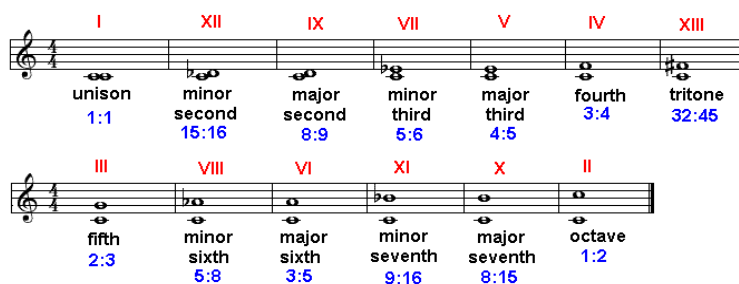
In musica, una consonanza (dal latino *con-sonare*, “suonare insieme”) è un’armonia, accordo o intervallo considerato stabile, in contrapposizione alla dissonanza che, invece, è considerata instabile.

Nella loro definizione più semplice, gli intervalli consonanti suonano lineari o piacevoli, mentre quelli dissonanti suonano irregolari o sgradevoli (Plomp & Levelt, 1965; Schellenberg & Trehub, 1994b).

Gli intervalli semplici che la musica occidentale moderna considera consonanti e quindi piacevoli per l'orecchio sono la terza minore e maggiore, la quarta perfetta, la quinta giusta, la sesta minore e maggiore e l'ottava. Gli accordi che contengono solo questi intervalli sono stabili, calmi e non necessitano di essere risolti; quando li ascoltiamo, non sentiamo il bisogno che si dirigano verso altri accordi.

Se da un lato la consonanza musicale (ossia la piacevolezza percepita di un intervallo) può essere influenzata dall'esperienza e dal contesto in cui viene udita (cfr. Cazden, 1980), dall'altro la consonanza sensoriale (detta anche *tonale*: Plomp & Levelt, 1965 o *psicoacustica*: Bregman, 1990) è percepita per intervalli presentati in isolamento e si ritiene sia il risultato di proprietà periferiche del sistema uditivo.

Figura 1.2. Intervalli all'interno di un'ottava. Il relativo rapporto di frequenza e l'ordine di perfezione (in numeri romani) sono rispettivamente segnati al di sotto e al di sopra di ciascun intervallo.



Nella consonanza si ha l'impressione che i due suoni si fondano tra loro in maniera armonica e piacevole, secondo una graduazione che vede al primo posto gli intervalli di unisono, di 8^a, 5^a e 4^a, detti per questo consonanze *perfette*, per poi proseguire con un grado di consonanza minore, detta *imperfetta*, attribuita agli intervalli di 3^a e 6^a maggiori e minori.

In termini generali, gli intervalli che risultano consonanti o dissonanti quando le note che li formano vengono prodotte simultaneamente (ossia creando un'armonia) suonano rispettivamente tali anche quando vengono prodotte in sequenza, pur non essendoci un ovvio correlato fisiologico che le distingua, poiché le note sono separate nel tempo. Le origini di fenomeni come questo e di altri aspetti ancora più complicati su cosa faccia suonare una melodia bene o male restano ampiamente sconosciute.

Tabella 1.4. Intervalli musicali e loro rispettivo livello di consonanza/dissonanza. Possiamo considerare la consonanza come un rapporto tra numeri interi piccoli, dotati fisiologicamente di uno status percettivo privilegiato. Ad esempio, un rapporto di 4:1 è consonante, definisce due ottave e implica numeri interi semplici. Un rapporto di 256:243 o 16:15 (seconda minore), uno di 243:128 o 15:8 (settima maggiore) e uno di 45:32 (tritono), invece, sono dissonanti perché configurano toni simultanei rapportati da numeri interi complessi che aggrediscono le orecchie con asprezza. Il tritono, in particolare, è usato raramente nelle melodie (fu addirittura bandito dalla musica occidentale del primo periodo, perché difficile da cantare), mentre intervalli semplici come la quinta (2:3) sono più comuni e spesso giocano ruoli critici nella struttura delle melodie.¹⁰ Legenda: # = diesis, b = bemolle

Semitoni	Intervallo semplice	Intervallo composto	Approssimaz numero intero semplice	Tonica DO	Grado armonico
0	Prima (giusta) Unisono	Ottava (giusta)	1:1 = 1.0000	DO	Tonica Cons. perfetta
1	Seconda minore	Nona minore	16:15 = 1.066	Re b	Sopratonica Dissonanza
2	Seconda maggiore	Nona maggiore	9:8 = 1.1250	RE	
3	Terza minore	Nona aumentata	6:5 = 1.2000	Mi b	Mediante Cons. imperfetta
4	Terza maggiore		5:4 = 1.2500	MI	
5	Quarta (perfetta)	Undicesima (giusta)	4:3 = 1.3333	FA	Sottodominante Cons. perfetta
6	Quinta diminuita Quarta aumentata		45:32 = 1.4063	Sol b Fa#	Tritono Dissonanza
7	Quinta (giusta)		3:2 = 1.5000	SOL	Dominante Cons. perfetta
8	Sesta minore Quinta aumentata	Tredicesima minore	8:5 = 1.6000	La b Sol #	Sopradominante Cons. imperfetta
9	Sesta maggiore Settima diminuita	Tredicesima maggiore	5:3 = 1.6667	LA Si bb	
10	Settima minore		9:5 o 16:9 = 1.7778	Si b	Sottotonica Dissonanza
11	Settima maggiore		15:8 = 1.8750	SI	Sensibile Dissonanza

Secondo Fink (1970), il nostro generale apprezzamento della continuità potrebbe essere un altro buon motivo che ci fa gradire la consonanza. Legando le note insieme, la consonanza sembra, infatti, promuovere un effetto rilassante e, di conseguenza, piacevole, come quando premiamo insieme due tasti distanti 12 gradi (ossia un'ottava) o quando ascoltiamo il primo accordo della *Quinta Sinfonia* di Beethoven. Per produrre un effetto dissonante, invece, sarà sufficiente premere insieme due tasti adiacenti sulla tastiera del

¹⁰ Quando il rapporto tra le frequenze fondamentali di due toni può essere espresso con numeri interi piccoli, le armoniche dei due toni coincidono o sono abbastanza distanti da non interferire. L'interferenza tra toni, invece, ha luogo ogni volta che il rapporto delle frequenze è inferiore a circa 1.2 (una terza minore). Quando le frequenze fondamentali sono rapportate tra di loro da numeri interi più grandi, i toni avranno meno armoniche in comune e un numero maggiore di esse cadrà all'interno di una banda critica. Per esempio, l'intervallo più consonante è l'ottava, con componenti di frequenze fondamentali comprese entro un rapporto 1:2. In tal caso, tutte le armoniche del tono superiore sono anche armoniche del tono più basso. Due intervalli dissonanti sono, invece, il tritono (45:32) e la nona minore (15:32) che non posseggono armoniche basse in comune, ma ne posseggono molte coppie che cadono entro una banda critica.

pianoforte, così da formare una seconda minore o semplicemente immaginare la fase di accordatura strumentale iniziale di un'orchestra.

1.4.2. La naturalezza della consonanza

La teoria della consonanza è una delle ipotesi più antiche nel pensiero della musica occidentale e si basa sui rapporti di frequenza semplici – contrapposti a quelli complessi – identificati più prontamente dagli ascoltatori e, di conseguenza, portatori (all'origine) di una rappresentazione percettiva stabile. Poiché tutto ciò trova conferma anche in bambini molto piccoli, è poco probabile che lo status percettivo di questi intervalli sia dovuto all'educazione o all'esposizione alle pratiche musicali occidentali.

Anche nella musica cinese (Koon, 1979), indiana (Capwell, 1986; Jairazbhoy, 1971), giavanese (Hood, 1954; Lentz, 1965) e thai (Morton, 1980) gli intervalli vicini al rapporto 3:2 (ossia una quinta giusta) sono strutturalmente significativi.

L'esperienza di piacevolezza acustica che si registra in presenza di note consonanti è accompagnata da sensazioni positive ed evoca uno stato psicologico ben identificabile, che comprende comportamenti di accudimento e protezione. Questa evidente predisposizione psicofisiologica all'elaborazione di rapporti di frequenza semplici sembra del tutto coerente con la dominanza di determinate scale musicali nel corso della storia e tra culture diverse.

Poiché culture diverse hanno tradizioni musicali diverse che, in molti casi, si sono sviluppate in maniera indipendente l'una dall'altra, le caratteristiche comuni dimostrano i vincoli innati, rispetto a quello che le persone sono predisposte a discriminare, ricordare e gradire a livello percettivo.

Simili spunti di riflessione si nutrono delle indagini sull'aspetto che la musica aveva nelle culture antiche. Considerata l'ampia finestra temporale che separa le culture antiche da quelle moderne, **le somiglianze tra stili musicali di periodi diversi potrebbero indicare l'esistenza di vincoli innati nelle culture musicali che, con grande probabilità, tenderanno a ripetersi anche in quelle future.** Sempre calcolando il rischio che le caratteristiche comuni individuate siano state semplicemente tramandate

da un periodo all'altro e che, pertanto, non diano indicazioni su qualcosa di "predisposto" all'interno del cervello.

Se consideriamo tutte le possibili coppie di toni all'interno della scala diatonica – una sottoserie di sette note selezionate dalla scala cromatica (che, invece, contiene tutte e dodici le note possibili¹¹) – gli intervalli che compaiono più di frequente, la quarta perfetta e la quinta giusta, sono i più consonanti, mentre gli intervalli meno frequenti, vale a dire la seconda minore, la settima maggiore e il tritono, sono i meno consonanti. L'intervallo di quinta giusta, in particolare, è alla base del temperamento pitagorico e predomina nell'accordatura degli strumenti, nelle costruzioni melodiche, nella musica folkloristica primitiva e nella costruzione dell'accordo maggiore, in assoluto il più (ab)usato nella musica occidentale. Del resto, le nostre orecchie preferiscono gli intervalli pitagorici perché sono quelli che suonano meglio e "più naturali" a livello percettivo. Altre scale con una prevalenza di intervalli consonanti includono le scale minori armonica e melodica, il modo Ritsu giapponese, la scala pentatonica comune e la scala Blues (Huron, 1994). Ciò suggerisce un effetto della consonanza sulla formazione delle scale.

Similmente, la tendenza umana a formare armonie di intervalli relativamente consonanti come le terze e le quinte riflette la centralità dell'attributo percettivo della consonanza. Non solo le ottave (intervalli con un rapporto di frequenza di 2:1) sono considerate degli universali musicali, ma la somiglianza percettiva dei toni distanti un'ottava si ritiene sia la sola proprietà degli intervalli attribuibile alla struttura stessa del sistema uditivo (Dowling & Harwood, 1986).

Le persone spesso cantano in ottave senza nemmeno accorgersene. Al contrario, due altezze simultanee separate da un tono (rapporto 9:8), un semitono (16:15) o una settima minore (16:9) sono difficili da cantare e vengono percepite come aspre e stridule.

In generale, gli intervalli verticali con rapporti di frequenza stretti (che consentono piccole deviazioni all'interno della categoria) saranno percepiti come più consonanti, rispetto a quelli con rapporti di frequenza larghi. Nel canto e più in generale

¹¹ È interessante osservare come il numero 12 sia importante tanto nella musica occidentale quanto, stranamente, nei nostri sistemi di gestione del tempo e della misura.

nelle vocalizzazioni, un piccolo cambiamento d'altezza è più semplice da compiere rispetto ad uno ampio.

Il fatto che intervalli melodici piccoli producano meno tensione rispetto ad intervalli melodici ampi è generale e non deriva solamente dai vincoli muscolari per la produzione vocale, ma anche dai principi gestaltici di *prossimità* e *buona continuazione*.

Una melodia che si muove in maniera discontinua da un'altezza all'altra sarà l'equivalente percettivo di un movimento caotico, in cui un intervallo più ampio corrisponderà ad una distanza maggiore di movimento apparente (Gjerdingen, 1994).

La musica, del resto, può essere intesa come un tipo d'*illusione percettiva* che assume la forma di una sequenza di suoni a cui il nostro cervello impone ordine e struttura. Come faccia questa struttura a portarci a provare reazioni emotive è parte del mistero della musica.

Se i giudizi di consonanza sono principalmente una funzione dell'esposizione, dovremmo trovare variabilità nei giudizi tra culture diverse. Anche se sarebbero utili prove ulteriori, è difficile, se non impossibile, trovare culture che siano totalmente isolate dalla musica occidentale. È anche vero che le aspettative di basso livello (a cui appartengono le categorie percettive di consonanza e dissonanza) sono una funzione del nostro sistema percettivo e quindi, per definizione, pan-culturali.

Abbiamo un'ulteriore prova a sostegno dell'idea che il significato attribuito agli intervalli musicali sia piuttosto coerente tra culture anche molto distanti e tra periodi di tempo diversi, il che potrebbe indicarne un'universalità e coerenza di significato.

Quando la canzone popolare più antica che si conosca – scritta dai Sumeri su una tavoletta d'argilla circa 3400 anni fa – fu rinvenuta ed eseguita nel 1974, il pubblico osservò, con suo grande piacere, che suonava totalmente familiare, perché i suoi intervalli erano molto simili a quelli che si trovano nella scala a 7 toni della musica occidentale.

Viene da chiedersi se la nostra preferenza per questi rapporti semplici di frequenza si basi sulla biologia o se si tratti, invece, di preferenze culturali apprese che, semplicemente, si dimostrano antiche e onnipresenti.

1.4.3. La dissonanza musicale

Con *dissonanza* o “suono del conflitto” s’intende un insieme di note che non formano un accordo eufonico (diversamente dal classico accordo Re-Mi-Fa, “dal buon suono”). La sensazione prodotta è di sgradevolezza e agitazione, disomogeneità e discordanza.

Nel IX secolo, il teorico Boezio dichiarò quanto segue nel suo trattato “De Institutione Musica”: “*Finché [le dissonanze] saranno riluttanti a fondersi insieme e ciascuna in qualche modo lotterà per essere sentita separatamente, ciascuna di esse verrà trasmessa ai sensi in maniera sgradevole*” (Boezio, 1989). Le note dissonanti sono qui descritte come permeate di vita propria e giocano un ruolo specifico in una narrazione, in qualità di antagoniste dichiarate della calma musicale o “consonanza”.

La radice latina *dis-sonans* suggerisce l’idea di “suonare distante/staccato”. In realtà, spesso la sensazione prodotta è piuttosto quella di un sovraccarico sensoriale totale, perché la musica è estremamente forte, al punto da essere fisicamente schiacciante, opprimente e travolgente.

La dissonanza serve, di norma, a trasmettere sentimenti di panico, intenzioni intrinse di malvagità, senso di disperazione. I suoni dissonanti tra di loro, infatti, generano una sensazione di disagio e sconforto. Dalla dissonanza a volte può nascere la *cacofonia*, un insieme di suoni che l’orecchio percepisce come “brutti” (dal greco *kakòs*).

In ogni caso, l’essenza della dissonanza è un’urgente aspettativa di risoluzione. Nella musica tonale, gli accordi che contengono dissonanze sono considerati instabili, come se le note si scontrassero tra di loro e, quando le ascoltiamo, ci aspettiamo che si dirigano verso un accordo più stabile. La tensione aumenterà quando la distanza tonale percepita tra note o accordi aumenta, il che non equivale necessariamente ad una vicinanza delle note sulla tastiera o sul pentagramma.

Nella trattatistica, gli intervalli considerati dissonanti, e quindi sgradevoli e produttori di tensione, sono la seconda maggiore e minore, la settima maggiore e minore e, in particolare, il tritono (quarta aumentata o quinta diminuita), ossia l’intervallo presente tra la quarta perfetta e la quinta giusta. Per i toni complessi, la dissonanza è

massima per due intervalli - la seconda minore e il tritono – le cui frequenze fondamentali sono legate da rapporti complessi. Per gli intervalli di toni puri, la dissonanza è ancora massima per la seconda minore, mentre il tritono, tradizionalmente considerato dissonanza pura, è comunque meno dissonante delle seconde o delle settime.¹²

Poiché un accordo dissonante è formato da note percepite come “distanti”; elaborarlo richiederà un maggiore sforzo e maggiori risorse mentali, probabilmente perché non può essere facilmente previsto.

Una musica che contenga troppe dissonanze può essere difficile da ascoltare per alcune persone, a causa della tensione che non viene liberata. Ciò non toglie nulla all’importanza della percezione della tensione, un passaggio intermedio importante tra il riconoscimento delle strutture musicali e la risposta emozionale soggettiva.

La costruzione e la conseguente risoluzione della tensione aurale, infatti, è, in una certa misura, responsabile della bellezza, dell’emozione e dell’espressività che troviamo così attraenti nella musica. Per esempio, l’aumento di tensione può essere descritto come un aumento dell’incertezza, ma anche come costruzione dell’eccitazione o di un climax imminente, mentre la diminuzione di tensione è assimilabile ad una sensazione di rilassamento, di risoluzione o di compimento, o ancora ad aspettative che cambiano, che si realizzano o che vengono negate.

1.4.4. La dissonanza come universale percettivo: il carattere dell’asprezza

La dissonanza può essere definita come qualunque cosa che sia non-armonizzata e instabile, anche se spesso quello che s’intende sostanzialmente con “dissonanza” è una

¹² Per ottenere un effetto dissonante, sia a specifico scopo melodico che per la pura volontà di produrre dissonanza, esistono due scale di tritono che i chitarristi conoscono bene: la *scala Blues*, quasi uguale alla scala pentatonica minore (diversa solo per l’aggiunta del tritono) e la *scala diminuita*, forse uno dei migliori esempi di scala che utilizza i tritoni. Anche se gran parte del Metal è solo un adattamento della scala Blues, non c’è dubbio che alcune band cerchino di suonare più dissonanti che non “Blues”. Per fare un esempio, l’accordo Do diesis/Re bemolle produce uno degli effetti acusticamente più orribili in assoluto. Per quanto armonicamente irrilevante, può infatti creare un’atmosfera di incredibile tensione che, altrimenti, non si potrebbe ottenere.

cosa sola: rumoroso. Sentiamo un qualche suono e proviamo un senso di bruttezza, repulsione o semplicemente d'incompiutezza.

A livello percettivo, la dissonanza è un'emozione a valenza negativa in risposta alla *degradazione* del sistema uditivo indotta da uno stimolo.

Una dimensione percettiva importante della dissonanza è rappresentata dai correlati fisici e fisiologici dell'asprezza, un universale percettivo che dipende anzitutto dalla fisiologia dell'orecchio. Si pensi al suono aggressivo della musica Rock, deliberatamente rumorosa e distorta. Ad essere universale non è tanto la valutazione estetica dell'asprezza, quanto l'asprezza stessa.

Per ragioni puramente fisiologiche, qualunque individuo di qualunque cultura che ascolti un intervallo armonico di seconda (maggiore o minore) tra suoni armonici complessi della stessa intensità nel registro musicale medio, percepirà quella diade come aspra, anche se userà termini diversi per descriverne la sensazione, a seconda del suo linguaggio e dello stile cognitivo che lo contraddistingue. La sola differenza tra le varie tradizioni culturali sta nel modo di valutare l'asprezza da un punto di vista estetico.

Anche se ci sono realtà fisiche e neurologiche che contribuiscono all'esperienza di dissonanza, la sua precisa definizione è culturalmente condizionata. E sebbene essa vari enormemente tra tradizioni, culture e stili musicali diversi, la dissonanza esiste in tutte le tradizioni musicali del mondo.

Comprendere in che modo un particolare stile musicale tratti la dissonanza – cosa sia considerato dissonante e quali regole o procedure governino il modo in cui intervalli e accordi dissonanti vengono trattati – è la chiave per accedere ad esso.

La tradizione modernista della composizione musicale considera la dissonanza stilistica come l'unica forma di dissonanza esistente. In quanto appresa, essa può anche essere disimparata.

La percezione di dissonanza è un'esperienza particolarmente lampante ed evidente nell'ascolto musicale, ma nonostante se ne riconosca l'indiscutibile salienza, le sue origini e le conseguenze funzionali e neurali restano ancora una questione controversa (Tramo et al., 2003). I risultati attuali sembrano suggerire che la dissonanza rappresenti un sottoprodotto di un organo sensoriale periferico predisposto alla consonanza e che la sua

computazione bilaterale avverrebbe nei giri temporali superiori, ad opera di meccanismi specializzati.

Molti psicoacustici accettano l'idea avanzata da Helmholtz, secondo il quale la dissonanza sarebbe, in gran parte, il risultato di una distorsione creata dallo scarso potere di risoluzione dell'orecchio. Da questo punto di vista, le tonalità troppo vicine in termini di altezza (ad es. una seconda minore) creeranno toni aspri quando suoneranno insieme, perché il sistema sensoriale umano non possiede sufficiente risoluzione spaziale, a livello di membrana basilare della coclea, per separare le tonalità durante l'analisi delle frequenze uditive.

Figura 1.3. Asprezza media e valutazioni di dissonanza. Abbiamo visto come un intervallo di unisono (la stessa nota suonata con se stessa) sia considerato estremamente naturale e consonante, così come lo è un'ottava. Entrambi creano rapporti di frequenze tra numeri interi semplici, rispettivamente di 1:1 e 2:1. Ora, se dividiamo l'ottava esattamente a metà, l'intervallo che ne deriva è il tritono, considerato, dalla maggior parte delle persone, come l'intervallo più sgradevole possibile.¹³ In parte ciò dipende dal fatto che esso deriva da un rapporto tra numeri interi grandi e soprattutto complessi (45:32, nei fatti un numero irrazionale, ossia $\sqrt{2}:1$), in cui non c'è nessuna armonica identica e molte coppie di armoniche adiacenti presentano intervalli di notevole durezza, distanziati da meno di un semitono. Un aspetto particolarmente evidente è la sensazione di "battimenti" veloci, ossia 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) suonerà relativamente morbido e uno di seconda minore (Do4-Re bem4) terribilmente aspro. Schema tratto da: Vassilakis, P.N. (2005). Auditory roughness as a means of musical expression. Selected Reports in Ethnomusicology Perspectives in Systematic Musicology, 12, 119-144.

Asprezza o "Roughness"			Dissonanza			
Categoria	Intervallo	Asprezza media	Categoria	Intervallo	Dissonanza media	Approssimaz numero intero semplice
1	Unisono	1.7	1	Unisono	0.8	1:1 = 1.0000
1	Ottava	2.5	1-2	Ottava	1.7	2:1 = 2.0000
1-2	Quinta giusta	4.7	2-3	Quinta giusta	4.4	3:2 = 1.5000
2-3	Sesta magg	8.2	3	Sesta magg	5.1	5:3 = 1.6667
3-4	Settima magg	9.2	3	Quarta perf	6.6	
3-4-5	Settima min	10.4	4	Terza magg	10.1	
3-4-5	Sesta minore	10.7	4-5	Settima magg	12	
4-5	Quarta perf	12.5	5-6	Settima min	13.5	
4-5	Quarta aum	13	5-6	Sesta minore	15	
5	Terza magg	14.3	6	Terza min	15.5	
6	Terza min	19.2	7	Quarta aum	21.4	
7	Seconda magg	29.7	8	Seconda magg	36.4	9:8 = 1.1250
8	Seconda min	36.6	8	Seconda min	38.2	16:15 = 1.066

¹³ Il tritono è il solo intervallo, all'interno della scala cromatica, che non si trova nella serie armonica e che non può essere ottenuto attraverso divisioni di una corda per numeri interi. Si tratta di un'autentica "impossibilità matematica".

Se i compositori si sforzano di evitare la dissonanza sensoriale, ciò dovrà riflettersi nella preferenza per certe tipologie di scale musicali rispetto ad altre. E infatti, le scale più comuni mostrano un optimum di consonanza sensoriale (Huron, 1994) e una dissonanza complessivamente bassa, se confrontata con le altre scale possibili.

Noi siamo creature d'abitudine e le cose che "hanno senso" ci piacciono più di quelle che ci sconcertano, semplicemente perché sono più confortanti. Ovviamente tutto ciò è passibile di spiegazioni matematiche (si pensi a Fibonacci), ma ciò non riguarda il lato emotivo della questione.

Alcuni studiosi ritengono che il meccanismo alla base della sgradevolezza sonora della dissonanza – una delle principali determinanti percettive della minaccia – sia altrettanto innato di quello identificato alla base della consonanza, senza il bisogno di considerare meccanismi aggiuntivi alla base del fenomeno. Un esempio classico resta l'immagine in primo piano della maniglia di una porta che si apre lentamente, proiettata dapprima escludendo il sonoro e poi ripetuta con un sottofondo musicale cupo, in tono minore, eseguito dal contrabbasso.

1.5. Studi sulla percezione musicale: lo stato dell'arte

Le teorie proposte riguardo all'origine di consonanza e dissonanza, possono essere ampiamente distinte in quattro categorie principali: a) *teorie psicofisiche*, basate sugli aspetti psicofisiologici del sistema uditivo, come l'influenza della membrana basilare nell'analisi delle frequenze uditive; b) *teorie acustiche*, basate sulle proprietà fisiche del segnale acustico, come i rapporti di frequenza; c) *teorie cognitive*, basate su fenomeni cognitivi di livello superiore, come la percezione categorica degli intervalli musicali dovuta all'apprendimento; d) *teorie di endo-culturazione*, basate sulle norme sociali, culturali e stilistiche che sono state interiorizzate dagli ascoltatori.

Tra gli esponenti del primo gruppo, Helmholtz (1885/1954) è stato il primo ricercatore a esaminare l'asprezza, a livello teorico e sperimentale, considerandola un attributo importante della sensazione uditiva. L'autore conclude che *"Il fatto che una combinazione [di toni] sia più aspra o più dolce di un'altra dipende solamente dalla*

struttura anatomica dell'orecchio e non ha nulla a che vedere con motivi psicologici. Ma a quale grado di asprezza un ascoltatore sia predisposto (...) come mezzo d'espressione musicale dipende dal gusto e dall'abitudine; quindi il confine tra consonanze e dissonanze è spesso cambiato (...) e cambierà ancora”.

Dopo il lavoro di Helmholtz, la sensazione d'asprezza ha ricevuto poca attenzione in psicoacustica, almeno fino agli anni Sessanta, quando gli studi di Békésy, Terhardt, Plomp e altri l'hanno riconosciuta come uno degli attributi principali del timbro.

Anche se Helmholtz e i fisici dopo di lui ritenevano che i giudizi di consonanza fossero il risultato psicologico delle leggi fisico-acustiche che operano sulle proprietà *innate* del sistema uditivo (Plomp & Levelt, 1965; Terhardt, 1984), non abbiamo, al momento, alcuna prova di una simile predisposizione biologica.

Teorici e compositori di musica moderna adottano un atteggiamento critico verso una nozione assoluta di consonanza (ad esempio, Boulez, 1971), le cui tracce possono essere fatte risalire al compositore Schönberg, che dichiarò l'inutilità del concetto di consonanza e l'“*emancipazione della dissonanza*” (Schönberg, 1984).

Terhardt (1984) definisce la consonanza come “*un legame tra musica e psicoacustica*”. La sua idea per cui la consonanza di intervalli e accordi isolati dipenderebbe dall'assenza di asprezza, ricorda uno dei punti principali della monumentale opera di Helmholtz (1863/1913, 1877/1954), “On the Sensations of Tone as a Physiological Basis for the Theory of Music”: “*Fin quando diversi toni semplici di altezza abbastanza diversa entrano insieme nell'orecchio, la sensazione provocata da ciascuno di essi non arreca disturbo all'orecchio, probabilmente perché sono interessati fasci di fibre nervose [uditive] totalmente diversi. Ma toni della stessa altezza o di altezza molto simile, che quindi interessano le stesse fibre nervose, non producono una sensazione che è la somma delle due che avrebbero eccitato separatamente, ma determinano un fenomeno nuovo e peculiare che chiamiamo interferenza (...) e battimenti (...) Rapidamente i toni che battono tra di loro diventano dissonanti, stridenti e aspri (...) Anche l'impressione sensoriale è sgradevole*” (Helmholtz, 1877/1954). Sulla stessa linea, troviamo tentativi recenti di utilizzare la consonanza come parametro percettivo (Skovenborg & Nielsen, 2002).

Tabella 1.5. Teorie percettive della musica a confronto: Hermann von Helmholtz vs. Leonard B. Meyer

Helmholtz e la Psicoacustica	Meyer e la Psicologia della gestalt
<ul style="list-style-type: none"> • Alla fine dell'Ottocento, l'acustico e fisico tedesco Hermann Helmholtz ideò una teoria che classificava gli intervalli armonici dal più consonante al più dissonante. • Nella sua pubblicazione del 1863, <i>On the Sensations of Tone: As a Psychological Basis for the Theory of Music</i>, Helmholtz suggerisce che gli intervalli che posseggono la proprietà della consonanza contengono parziali o armoniche superiori coincidenti, condivise o nettamente separate, per cui non producono battimenti. • L'allineamento delle parziali superiori è maggiore tra 2 toni il cui rapporto di frequenza produca numeri interi semplici, come 3:2 (quinta giusta) o 5:4 (terza magg). Al contrario, i toni dissonanti contengono armoniche non coincidenti, ma abbastanza vicine tra loro da produrre 'battimenti'. Con l'aumentare della dissonanza, aumenta anche il numero di battimenti al secondo, fino a un massimo di 33. • Nella sua famosa teoria psicoacustica lineare, Helmholtz (1863/1877/1885/1954) associa la sensazione di dissonanza alla presenza di battimenti tra 2 toni puri (o parziali adiacenti di toni complessi) prodotti simultaneamente, con frequenze vicine che provocano una sensazione di ruvidezza o "asprezza" proporzionale alla frequenza dei battimenti, molto sgradevole per le orecchie ("<i>Roughness Theory</i>"). • Al contrario, la consonanza è caratterizzata dall'assenza relativa di battimenti e asprezze nella periferia acustica. • Questa sensazione avrebbe un'origine fisiologica, pur essendo influenzata anche da altri fattori, come le differenze soggettive e culturali. • La dissonanza sensoriale è quella componente della dissonanza che deriva da battimenti rapidi o rapide fluttuazioni di altezza/ampiezza. • Si ha battimento quando 2 suoni hanno frequenze molto vicine e si produce una modulazione dell'ampiezza - una sorta di "ululato" - non gradevole all'ascolto, anche se utile nell'accordatura degli strumenti. • La natura della dissonanza, quindi, si baserebbe semplicemente su battimenti molto veloci che risultano aspri e fastidiosi per il nervo acustico. • Già Georg Ohm, in precedenza, aveva ipotizzato che l'orecchio fosse un "<i>analizzatore naturale dei suoni</i>", in grado di scomporre i suoni complessi (come quelli prodotti dalle corde vibranti) nei suoni componenti. Helmholtz è riuscito a superare l'aspetto ipotetico di quest'affermazione, mostrando come diverse parti dell'orecchio interno entrino in risonanza con le diverse frequenze. • Helmholtz è stato il primo a riconoscere un ruolo attivo alla percezione nella "costruzione" del mondo sonoro. • L'orecchio come sede di un'analisi della frequenza è un'idea che trova giustificazione teorica nel teorema di Fourier sulla scomposizione delle funzioni periodiche in una somma di sinusoidi: l'orecchio agirebbe da approssimativo 	<ul style="list-style-type: none"> • La parola <i>gestalt</i> indica una forma complessa e unificata, applicabile sia ad oggetti artistici che non-artistici. Le <i>gestalten</i> o "forme emergenti" possono avere delle proprietà o <i>gestaltqualitäten</i> dotate di un significato solo per il tutto e non per le sue parti. • Köhler fa l'esempio di un intervallo musicale: "l'essere una quinta", così come "l'essere maggiore o minore" degli accordi non sono qualità possedute dalle note ma dalla gestalt, ossia dall'intervallo. • La teoria della percezione gestaltica è un processo bottom-up alla base di gran parte dell'analisi della scena uditiva, una volta che sia stata definita una qualche "immagine uditiva" (cfr. Mellinger, 1991; Ellis, 1994). • Il legame tra gestalt e musica è addirittura biografico: il giovane studioso che sviluppò la psicologia della Gestalt, Max Wertheimer (1880-1943), era cresciuto suonando il pianoforte e il violino in una famiglia ebrea tedesca. Studiò con Brentano a Praga e poi con Stumpf a Berlino, diventando amico di Hornbostel e frequentando le lezioni di musicologia di Max Friedlaender. Nel 1910, Wertheimer scrisse a un amico che era sua intenzione "<i>studiare la melodia come una gestalt</i>" (Ash, 1995). • Se è vero che la prima generazione di psicologi della Gestalt non fece della musica un argomento sperimentale di primo piano, tuttavia gli argomenti musicali erano spesso menzionati come esemplificazioni di idee gestaltiche: la natura olistica della melodia, il raggruppamento dei ritmi, la triade come unità, ecc. • Anche se i Gestaltisti si sono principalmente interessati alla percezione visiva, le loro osservazioni mostrano evidenti analogie con l'ambito uditivo. Per esempio, i suoni vicini in termini di frequenza potrebbero essere considerati raggruppati per <i>prossimità</i>, quelli che posseggono uno spettro simile per <i>somiglianza</i>, un suono dotato di frequenza fondamentale più alta rispetto al suono precedente per <i>buona continuazione</i>, mentre due o più suoni che cambiano in frequenza insieme condirebbero un <i>destino comune</i>. • La somiglianza tra i 2 ambiti percettivi (visivo e uditivo) è stata notata sia dagli psicologi della Gestalt (cfr. Koffka, 1935), che dagli studiosi di acustica (cfr. Darwin & Carlyon, 1995; Bregman, 1990; Deutsch, 1999). • Le leggi di raggruppamento della gestalt non agiscono in maniera indipendente, ma s'influenzano l'un l'altra e la percezione finale è una combinazione di tutte le leggi gestaltiche di raggruppamento che agiscono insieme. • Per esempio, le melodie sono sentite come "figure" che si stagliano su uno "sfondo" di progressioni armoniche e di rapporti tonali, le linee musicali emergono attraverso principi gestaltici come la legge della buona continuazione e le strutture musicali sono percepite come complessi interi "maggiori della somma delle loro

<p>analizzatore di Fourier e l'analisi avrebbe luogo nella membrana basilare.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In particolare, i rapporti armonici basati su progressioni di una terza maggiore o di una quinta giusta avrebbero la qualità di essere direttamente comprensibili e intellegibili, perché Helmholtz ha dimostrato che l'analisi di frequenza dell'orecchio interno privilegia proprio questi intervalli. • È possibile illustrare l'idea di Helmholtz con due casi emblematici: la quinta perfetta Do-Sol esemplarmente consonante, in cui le due note hanno diversi armonici in comune, ma nessuna situazione di prossimità delle parziali che possa generare fastidiosi battimenti e la quarta aumentata o tritono Do-Fa#, il celebre "diabolus in musica", esemplarmente dissonante. • Lo studioso (1877) parla di una teoria composita, in cui la dissonanza può essere attribuita a due fattori: (1) la dimensione complessiva dell'intervallo e (2) il numero di battimenti prodotti in 1 secondo. • Le formulazioni successive (ad es. Plomp & Levelt, 1965) hanno posto l'accento sull'interferenza sensoriale tra frequenze all'interno di una piccola gamma detta "banda critica" piuttosto che sui battimenti, come causa della dissonanza. Tra l'altro, è stato dimostrato che se i battimenti sono molto lenti o estremamente veloci, l'effetto non risulterà particolarmente sgradevole. • Secondo l'idea di <i>banda critica</i>, il network neurale uditivo avrebbe una capacità limitata di risolvere toni diversi (e le loro armoniche superiori) quando si trovano troppo vicini in termini d'altezza. • I toni molto vicini, ma non identici come frequenza, potrebbero non essere efficacemente elaborati dalla membrana basilare, generando una sovrapposizione tra pattern di eccitazione, con conseguente percezione d'irregolarità e dissonanza. 	<p>parti".</p> <ul style="list-style-type: none"> • In base al principio per cui la prossimità aumenta con l'aumento di distanza di un semitono, ci aspetteremo che le tonalità procedano per continuazioni abbastanza vicine. • La nostra risposta automatica alle strutture è molto forte, perché le aspettative generate in accordo con i principi della gestalt o con i meccanismi dell'analisi della scena visiva/uditiva lavorano in maniera indipendente dalle influenze basate sulle conoscenze. Quest'osservazione ha chiare implicazioni per l'ascolto musicale, un processo che coinvolge sia la percezione sonora di basso livello che l'interpretazione di strutture stile-specifiche. • Il lavoro di Meyer (1918-2007), che ci ha regalato una tecnica per lo sviluppo dell'estetica musicale, combina i precetti della gestalt con una teoria dell'emozione, mettendo in primo piano le aspettative apprese. • Lo studioso sostiene che "<i>La percezione musicale dipende in maniera critica dalle risposte sensibili di ascoltatori esperti</i>" (Meyer, 1956). • Leonard Meyer, dopo essersi trasferito alla University of Pennsylvania negli anni '70, fondò la <i>Penn School</i> di Teoria musicale, fortemente attenta agli ascoltatori. • Tra i suoi allievi, Eugene Narmour (1990,1992) ha sviluppato ulteriormente l'analisi delle aspettative melodiche nel modello formalizzato dell'Implicazione-Realizzazione melodica. • In "Emotion and Meaning in Music", Meyer (1956) sostiene che il principale contenuto emotivo della musica nasca dalla manipolazione dell'aspettativa da parte del compositore e mette in risalto l'influenza dei principi della gestalt sulla percezione musicale.
--	--

Le prime spiegazioni sui rapporti di frequenza consonanti e dissonanti sono state sviluppate nei modelli acustici e psicofisici (Partch, 1974; Stumpf, 1890; Helmholtz, 1863) e, più di recente, in quelli neurali (Boomsliker & Creel, 1961; Tramo, Cariani & Delgutte, 1992; Tramo et al., 2000). Nei fatti, sono state evidenziate così tante difficoltà in tutte queste ipotesi, che probabilmente pochi psicologi oggi le accetterebbero senza modificarle un po'. I concetti di consonanza e dissonanza hanno prodotto una lunga e complessa storia di ricerche e teorizzazioni (Tenney, 1988), la maggior parte delle quali si basa sullo studio di Plomp e Levelt (1965), i quali affrontano l'argomento da un punto di vista strettamente musicale.

Nella seconda metà del XX secolo, esperimenti più precisi nel campo della psicoacustica e dell'implementazione di modelli informatici hanno dato la possibilità ai ricercatori di osservare più da vicino il fenomeno della dissonanza. Riconoscendo che diversi psicologi hanno assegnato attributi percettivi e significati diversi ai termini *consonanza* e *dissonanza*, si osserva, tuttavia, un considerevole accordo tra testi e dizionari musicali in merito al fatto che consonante significa armonioso/gradevole/stabile e dissonante equivale a sgradevole/ aspro/in attesa di risoluzione (Piston, 1941/1987; Apel, 1972; Randel, 1986; Tyrrell & Sadie, 2001).

Se i primi autori hanno cercato di collegare la consonanza e la dissonanza a nozioni acustiche o numerologiche e gli studiosi del XX secolo hanno preferito legare consonanza e dissonanza a fattori più sociali e culturali (per es. Cazden, 1980), i teorici attuali sostengono un coinvolgimento tanto di componenti culturalmente apprese, quanto di fattori innati nei fenomeni percettivi di consonanza e dissonanza (cfr. Tabella 1.6).

Tabella 1.6. Studi musica-percezione (ordine sparso) ¹⁴

Autore/i dello studio	Principali risultati
Peretz, 1990	<ul style="list-style-type: none"> - Gli ascoltatori non-musicisti riescono a percepire le direzioni di cambiamento dell'altezza e, quindi, il contorno melodico e riescono a codificare, a livello cerebrale, precisi intervalli d'altezza tra le note. - Il nostro cervello, infatti, è in grado di captare la dimensione degli intervalli, una capacità centrale per l'elaborazione della gerarchia tonale.
Wright & Bregman, 1987 Schellenberg e Trehub, 1994b	<ul style="list-style-type: none"> - La dissonanza di un particolare suono musicale è influenzata dal livello generale di dissonanza presente nel brano musicale, dall'armonia implicata da un particolare passaggio e dagli effetti del flusso uditivo. - Gli adulti giudicano come accordi più consonanti l'ottava (12 semitoni), la quinta (7 semitoni) e la terza maggiore (4 semitoni).
Austerlitz, 1983; Lerdahl & Jackendoff, 1983; Meyer, 1956, 1973, 1989; Raffman, 1990	<ul style="list-style-type: none"> - Le strutture musicali sono considerate generalmente analoghe alle categorie grammaticali o ai processi che possono essere analizzati usando approcci linguistici alla sintassi, alla morfologia e alla fonologia.
Burges & Sales, 1971; Bornstein, 1989; Meyer, 1903; Mita, Dermer & Knight, 1977; Szpunar, Schellenberg & Pliner, 2004; Thompson, Balkwill & Vernescu, 2000; Wilson, 1979	<ul style="list-style-type: none"> - Gli ascoltatori, in genere, preferiscono stimoli sonori familiari e attesi, rispetto ad un eccesso di novità.
Helmholtz, 1863; Terhardt, 1974a; Terhardt, 1977; Plomp & Levelt, 1965	<ul style="list-style-type: none"> - La dissonanza sensoriale è la qualità propria di accordi isolati, in assenza d'influenze contestuali, provocata dall'asprezza generata dal battimento tra parziali vicine in un accordo complesso. - Essa riguarda ogni aspetto della dissonanza che deriva dalle proprietà

¹⁴ I primi lavori sull'effetto della consonanza e dell'intervallo sono stati passati in rassegna in numerose pubblicazioni (in particolare Guernsey, 1928; Malmberg, 1918; Moore, 1914; Ogden, 1924; Peterson, 1925; Watt, 1919).

	<p>universali del sistema uditivo, indipendenti da stili e culture musicali.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La dissonanza di due toni complessi può essere predetta dalla somma della ruvidezza delle parziali costituenti vicine. - Lo studio dà sostegno all'idea di Helmholtz, per il quale la dissonanza deriverebbe da battimenti tra armoniche o <i>dissonanza tonotopica</i>. - L'asprezza è percepita solo quando il numero dei battimenti, o la differenza di frequenza, è inferiore ad una certa "banda critica".
Blood et al., 1999	<ul style="list-style-type: none"> - La percezione di suoni consonanti e dissonanti avviene prima o separatamente rispetto ad una loro valutazione emotiva.
Cazden, 1980	<ul style="list-style-type: none"> - Cazden distingue tra eufonia/cacofonia e consonanza/dissonanza. - <i>"L'eufonia si riferisce alla qualità psicoacustica d'insieme di una sonorità isolata da un qualunque contesto musicale (...) I termini 'consonanza' e 'dissonanza' possono essere riservati invece a quelle particolari distinzioni musicali osservate nella pratica della musica tonale occidentale"</i>. - La dissonanza identifica il momento funzionale di qualsiasi evento sonoro che ci si aspetta si risolva, mentre il momento nel quale si risolve è considerato consonante. - Anche un singolo tono può generare quell'aspettativa pressante di risoluzione che è l'essenza della dissonanza.
Francès, 1958; Krumhansl & Shepard, 1979; Krumhansl & Kessler, 1982; Bharucha, 1987; Krumhansl, 1990a	<ul style="list-style-type: none"> - Gli ascoltatori occidentali, anche inesperti, posseggono una conoscenza implicita delle gerarchie tonali, sia entro una stessa tonalità che in termini di distanza tra tonalità diverse.
Schellenberg & Trehub, 1994a, 1994b, 1996a, 1996b	<ul style="list-style-type: none"> - È possibile che lo speciale status percettivo d'intervalli dotati di rapporti di frequenza semplici derivi da una base biologica naturale o innata.
Zentner & Kagan, 1998	<ul style="list-style-type: none"> - I bambini sono biologicamente preparati a trattare la consonanza come percettivamente più gradevole della dissonanza.
Greenwood, 1961a, 1961b	<ul style="list-style-type: none"> - La ricerca seminale di Greenwood offre supporto alla teoria dei battimenti di Helmholtz, legandola al concetto di banda critica. - La dissonanza sensoriale è legata alle proprietà fisiologiche dell'organo dell'udito. - La sensazione di ruvidezza/asprezza è provocata da fluttuazioni nell'eccitazione del sistema uditivo. - L'autore parla di <i>dissonanza sensoriale</i> e stima che si avrà la massima dissonanza per toni puri separati da circa il 40% di una banda critica.
Huron, 1991	<ul style="list-style-type: none"> - La dissonanza sensoriale aumenta col volume sonoro o <i>loudness</i>, in parte come conseguenza dell'aumento della banda critica. - Il livello di dissonanza dipende dal contesto.
DeLone et al., 1975	<ul style="list-style-type: none"> - Rilassamento e tensione sono stati usati come analogie di consonanza e dissonanza fin dai tempi di Aristotele e sono termini ancora oggi in uso
Demany & Armand, 1984; Schellenberg & Trehub, 1994a, 1996b	<ul style="list-style-type: none"> - I neonati umani mostrano una predisposizione innata a discriminare i suoni armonicamente legati tra di loro, da quelli che non lo sono.
Terhardt, 1974°	<ul style="list-style-type: none"> - Con dissonanza sensoriale si indica la presenza di battimenti e/o asprezze in un suono. - Dipende dall'incapacità dell'orecchio interno di risolvere pienamente le componenti spettrali di pattern eccitatori dotati di bande critiche sovrapposte.
Kameoka & Kuriyagawa, 1969a	<ul style="list-style-type: none"> - La dissonanza sensoriale sorge quando due toni suonati simultaneamente posseggono armoniche non identiche separate da meno di una banda critica (inferiore a 3 semitoni). - La dissonanza è eliminata quando le componenti dei toni puri sono separate da una distanza maggiore rispetto alla banda critica. - Ciò fa sì che non vengano pienamente risolti dall'orecchio e i battiti (le fluttuazioni di ampiezza) che nascono dalla loro interazione sono percepiti come irregolarità o "dissonanza".
Terhardt, 1984; Tenney, 1988	<ul style="list-style-type: none"> - Con <i>dissonanza stilistica</i> s'intende quella che, all'interno di un determinato stile musicale, è considerata dissonanza appresa attraverso l'esposizione e connessa al bagaglio culturale e ai processi d'apprendimento dell'ascoltatore. Varia col variare storico degli stili stessi.
Hutchinson & Knopoff (1979)	<ul style="list-style-type: none"> - La dissonanza stilistica può essere definita come instabilità stilistica, tensione o discrepanza.
Dowling e Harwood, 1986 Justus & Bharucha, 2002	<ul style="list-style-type: none"> - Molte caratteristiche sono comuni praticamente a tutti i sistemi musicali del mondo. Esse includono: 1) l'ottava come principio base nell'organizzazione

	<p>dell'altezza sonora; 2) una scala delle altezze di tipo logaritmico; 3) livelli di altezza discreti; 4) da 5 a 7 altezze distanziate in maniera non uguale in una scala; 5) gerarchie di stabilità per l'altezza e 6) il contorno melodico come importante espediente organizzativo.</p>
Merriam, Whinery & Fred, 1956; Dowling, 1967	- Emerge, in generale, una tendenza delle melodie di tutto il mondo a favorire gli intervalli piccoli.
Schön et al., 2004	<p>- Sia per gli intervalli armonici che per quelli melodici, gli intervalli di consonanza perfetta sono più spesso catalogati come molto gradevoli, quelli consonanti imperfetti come abbastanza gradevoli e quelli dissonanti come sgradevoli.</p> <p>- Pur non possedendo alcuna conoscenza armonica esplicita che li aiuti a riconoscere correttamente e ad assegnare gli intervalli alla categoria teorica appropriata, un'analisi intervallo-per-intervallo suggerisce che i non-musicisti si affidano ad un principio di <i>prossimità</i>: maggiore è la distanza, maggiore sarà la sgradevolezza</p>
Schellenberg & Trehub, 1994b	- Una dimensione dello spazio percettivo dell'altezza, quello della consonanza/dissonanza, gioca un ruolo cruciale in tutti i sistemi musicali
Schellenberg & Trainor, 1996; Schellenberg & Trehub, 1996b; Trainor, 1997	<p>- La consonanza è una dimensione della somiglianza percepita tra intervalli.</p> <p>- I neonati discriminano gli intervalli consonanti da quelli dissonanti.</p>
Schellenberg & Trehub, 1987; Trainor & Trehub, 1993	- È più semplice individuare cambiamenti in una nota di una melodia con una prevalenza d'intervalli consonanti, rispetto ad una melodia in cui prevalgano intervalli dissonanti.
van de Geer, Levelt & Plomp, 1962	<p>- Gli adulti valutano l'estremo della dimensione di consonanza come dal suono "piacevole" o "bello".</p> <p>- Gli intervalli musicali sono giudicati utilizzando tre dimensioni di base: altezza tonale, piacevolezza e fusione.</p> <p>- I non-musicisti concepiscono la consonanza in termini di piacevolezza.</p> <p>- La percezione di consonanza può cambiare drasticamente in funzione della competenza del soggetto che percepisce.</p>
Rigg, 1937; Wedin, 1972	- Gli adulti valutano l'estremo della dimensione di dissonanza come dal suono "sgradevole", solenne, oscuro, sinistro o adatto ad un lamento.
Kaestner, 1909	- Esperimenti psicoacustici confermano la sovrapposizione semantica tra i termini consonante, piacevole, bello ed eufonico.
Zajonc et al., 1974	<p>- I neonati di 6 mesi mostrano una preferenza per la consonanza.</p> <p>- Poiché, negli adulti, le valutazioni affettive degli stimoli aumentano con l'esposizione, è possibile che anche la preferenza dei neonati per la consonanza sia un effetto dell'esposizione.</p>
Francès, 1988 Lundin, 1985	- I giudizi di consonanza sono competenze acquisite in base all'esposizione alla musica di una particolare cultura.
Pitagora, VI sec. a.C. Roederer, 1975; Tenney, 1988	- La consonanza di due toni può essere ordinata in base alla semplicità del loro relativo rapporto di frequenza P:Q.
Galileo Galilei, 1638	<p>- Le consonanze gradevoli sono coppie di toni che colpiscono l'orecchio con una certa regolarità.</p> <p>- Tale regolarità consiste nel fatto che le pulsazioni liberate dai due toni, nello stesso intervallo di tempo, sono misurabili a livello numerico, in modo da non tenere il timpano in perpetuo strazio, volgendo in due direzioni diverse al fine di produrre impulsi mai discordanti.</p>
Stumpf, 1890	- La teoria della fusione proposta da Stumpf afferma che i suoni sono consonanti perché le loro componenti individuali si fondono insieme per formare una singola entità percettiva, diversamente dai suoni dissonanti.
Boomsliter e Creel, 1961	<p>- Secondo l'ipotesi dell'onda lunga, la consonanza si basa sulla durata complessiva di uno stimolo.</p> <p>- Gli intervalli consonanti (basati su rapporti semplici tra numeri interi) hanno periodi complessivi più brevi, rispetto agli intervalli dissonanti.</p>
Békésy, 1939, 1960;	<p>- Frequenze diverse producono punti diversi di massimo dislocamento sulla membrana basilare.</p> <p>- Le basse frequenze provocano il maggiore spostamento verso la parte più spessa all'estrema periferia, ossia all'apice della membrana.</p> <p>- Il punto di minore consonanza (e quindi di maggiore dissonanza) corrisponde ad una separazione di frequenza di circa il 10% (484 Hz) e a 57 decibel di pressione sonora (SPL), se il tono più basso è A 440 Hz.</p> <p>- Le fluttuazioni d'ampiezza (o <i>battimenti</i>) sono percepite come "aspre"</p>

Plomp & Steenken, 1968; Terhardt, 1968a, 1968b; Terhardt, 1974a; Vogel, 1974	quando si verificano entro un range di frequenza che va dai 20 ai 200 Hz. - Il fenomeno del battimento si manifesta per differenze di frequenza entro questa gamma. - La dissonanza sensoriale è identificata con l'asprezza del suono prodotto.
Malmberg, 1918 Seashore, 1919a, 1919b	- Altri criteri comunemente impiegati sono quelli di uniformità, levigatezza e purezza.
Butler & Daston, 1968; Guernsey, 1928; Kaestner, 1909; Kameoka & Kuriyagawa, 1969b	- Gli ascoltatori percepiscono costantemente gli intervalli di quinta e quarta come più consonanti rispetto alla seconda minore e al tritono.
Moore, 1914 Heinlein, 1925	- Non è possibile fare una distinzione assoluta tra consonanza e dissonanza, un'antinomia che sarebbe meglio abbandonare. - Una serie di fattori, il più importante dei quali è la gradevolezza/sgradevolezza, influisce sul giudizio di consonanza in confronti a coppie.
Watt, 1919	- L'autore propone la sostituzione dei concetti di sinfonia, parafonia e diafonia con quelli di consonanza e dissonanza.
Peterson, 1925	- Il sistema delle preferenze d'intervallo può essere ampiamente spiegato in termini di tradizione e uso musicale.
Moreland & Zajonc, 1977	- L'esposizione musicale contribuisce in modo sostanziale al gradimento.
Burns & Ward, 1982; Serafine, 1983	- La consonanza/dissonanza musicale è culturalmente determinata, come evidenziato dalla sua variazione tra culture e periodi storici diversi. - Lo status speciale attribuito ai toni relazionati da rapporti di frequenza semplici deriva ampiamente dall'esposizione a una particolare cultura o stile musicale ed è, quindi, un riflesso della consonanza musicale.
Burns, 1999	- Gli intervalli salienti sono presenti in quasi tutte le culture musicali del mondo, mentre quelli secondari non sono ugualmente diffusi. - È possibile che alcuni intervalli musicali siano ontogeneticamente più facili da assimilare rispetto ad altri.
Marler, 1990, Terhardt, 1984	- I neonati mostrano una preferenza percettiva e attenzionale innata per rapporti di frequenza semplici, molto prima del loro primo compleanno.
Pressnitzer et al., 2000; Bigand, Parncutt & Lerdahl, 1996	- Evitando l'uso dei termini consonanza e dissonanza, si può chiedere a una persona di valutare la tensione di un particolare accordo, considerata un effetto funzionale della dissonanza musicale.
Kaestner, 1909; Guernsey, 1928	- La seconda minore di un tono puro ha un suono dissonante. - La nostra reazione agli intervalli è regolata da principi di fusione, levigatezza e sgradevolezza, tutti più o meno indipendenti. - La distinzione tra consonanza e dissonanza non è assoluta.
Zentner e Kagan, 1996, 1998	- Neonati di 4 mesi esposti a versioni consonanti e dissonanti di due melodie osservano più a lungo la sorgente sonora e mostrano una maggiore attività motoria nella situazione di ascolto consonante. - Comportamenti di agitazione e allontanamento dalla sorgente musicale si verificano più spesso durante le versioni dissonanti. - Non essendoci alcuna relazione tra esposizione precedente alla musica e comportamento durante l'esperimento, gli autori concludono che il neonato umano sembra possedere una predisposizione biologica innata a considerare la consonanza come più attraente della dissonanza.
Borchgrevink, 1975	- Ratti albinici mostrano una preferenza per accordi consonanti, rispetto ad accordi dissonanti. ¹⁵

È interessante notare come in tutte le teorie analizzate – acustiche, fisiologiche e psicologiche – le caratteristiche che definiscono consonanza e dissonanza non siano poi tanto dissimili.

Una citazione estesa a parte merita, invece, una ricerca di David Huron (1991).

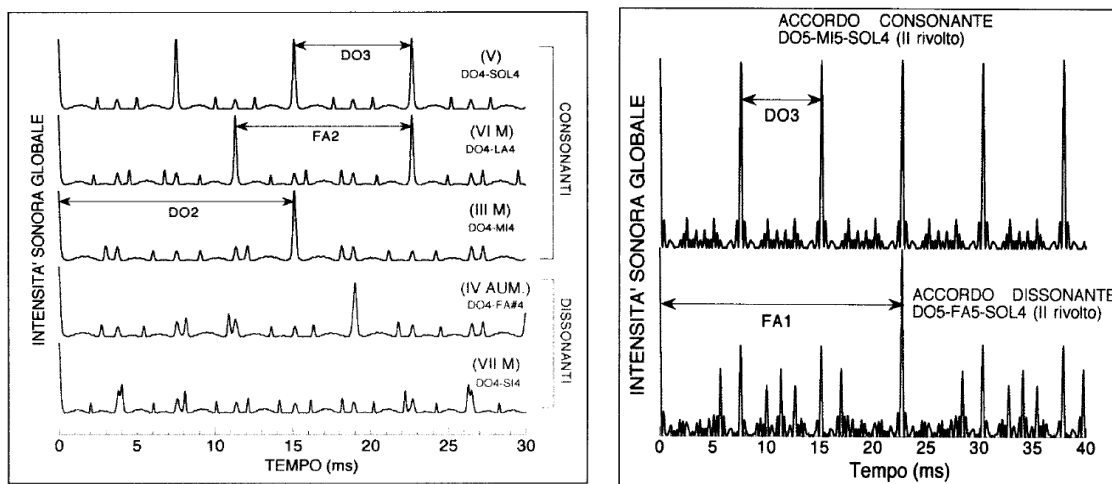
¹⁵Anche se è lecito chiedersi cosa possiamo saperne noi in merito all'effettiva percezione da parte degli animali.

Per un vasto campione musicale è emersa una correlazione positiva tra le distribuzioni di consonanza e la prevalenza di determinati intervalli nella musica di Johann Sebastian Bach, oltre ad una correlazione negativa tra l'uso che il compositore fa degli intervalli e la distribuzione della cosiddetta *fusione tonale*. Le correlazioni migliori sono state identificate usando una regressione multipla che combinava fusione tonale e consonanza. In breve, dall'indagine di Huron emergono forti prove che, nei suoi lavori polifonici, Bach si sforzasse di promuovere la consonanza sensoriale, evitando al contempo l'uso di intervalli statici eccessivamente semplici e portatori di fusione tonale.

Huron (1991) ha mostrato che la musica polifonica di Bach è organizzata in modo da minimizzare l'effetto di "suonare come una cosa sola" e massimizzare l'effetto del "suonare armonioso e uniforme". L'organizzazione musicale di Bach, quindi, si pone in netto contrasto con la maggior parte delle teorie che considerano la consonanza causata dalla fusione tonale.

Di recente, Andrea Frova, da vero iconoclasta, ha addirittura messo in dubbio le idee avanzate da Helmholtz, adducendo prove sperimentali a sostegno della fallacia del suo imponente impianto teorico.

Figura 1.4. Nella prima immagine: andamento temporale dell'intensità sonora in vari accordi diadici, da molto consonante a molto dissonante. Dall'alto in basso: quinta perfetta, sesta maggiore, terza maggiore, quarta aumentata ("tritono"), settima maggiore. Nella seconda immagine: andamento nel tempo dell'intensità sonora di un accordo molto consonante (di tonica rivolto Sol-Do-Mi, in alto) e di un accordo dissonante (Sol-Do-Fa, in basso). I picchi nell'accordo consonante appaiono regolarmente cadenzati e fortemente periodici, mentre in quello dissonante sono irregolari e aperiodici. Entrambe le immagini sono tratte da Andrea Frova, "Armonia celeste e dodecafonìa", 2006.



Tra gli anni Sessanta e Settanta, un esperimento svolto all'IRCAM di Parigi dal ricercatore John Pierce e dal musicista Pierre Boulez ha dimostrato che l'assenza di battimenti non è necessaria né sufficiente perché si abbia consonanza (Frova, 2006). In effetti, la gradevolezza dei suoni musicali sembra, piuttosto, legata alla possibilità del sistema percettivo di assegnare al suono tre attributi principali: un carattere di unitarietà e fusione tra le varie frequenze che lo compongono; un timbro ben definito e compatto; un'altezza (*pitch*) agevolmente identificabile.

Graficamente, solo per gli accordi consonanti sarà possibile osservare picchi dominanti e dotati di marcata periodicità (una caratteristica che rispecchia pienamente la periodicità della forma d'onda corrispondente). Avremo, quindi, un'elevata periodicità per la quinta perfetta e una periodicità sostanzialmente assente per gli accordi dissonanti (tritono, settima minore, seconda minore, ecc.).

In sintesi, secondo Frova **il cervello deve avere la possibilità di “contare” per poter assegnare al suono complesso unitarietà, ossia *omogeneità e fusione*.**

Il conteggio sarà tanto più agevole, quanto più il suono presenterà una strutturazione armonica. Ciò non sorprende, giacché la strutturazione armonica è tipica dei suoni naturali, in primo luogo della voce umana ed è, quindi, in grado di suscitare configurazioni d'eccitazione familiari al cervello.

Ecco, allora, che quanto detto da Gottfried Leibniz nelle “Epistolae ad diversos” (1734)¹⁶ va ben al di là delle intenzioni, per acquisire il sapore di una geniale intuizione: “*Musica est exercitium arithmeticae occultum nescientis se numerare animi*”, “La musica è un esercizio aritmetico della mente che conta senza sapere di contare”.

¹⁶ Anche se, con ogni probabilità, Leibniz si riferiva al tempo e al ritmo musicale.

1.6. L'emozione nella musica

Penso di aver sentito la tua sinfonia. Ho sentito la lotta per le illusioni; ho sentito il dolore di uno degli illusi; ho visto affrontarsi le forze del bene e del male; ho visto un uomo in un tormento d'emozione che si esercitava per raggiungere l'armonia interiore. Ho sentito un essere umano, un dramma, la verità, la verità più spietata. (Mahler, 1968)

Anche se le persone vengono solitamente incoraggiate a usare “la logica” quando compiono scelte, la psicologia evolutiva suggerisce che le emozioni (una funzione del sistema limbico) rappresentano il primo schermo per tutta l'informazione ricevuta e non possono essere mai pienamente sopresse.

La scienza ha aspettato parecchio tempo prima di iniziare a studiarle. La cosa interessante, a livello evolutivo, è che in realtà le emozioni sono venute molto prima del pensiero. Il cervello, infatti, si è evoluto dal basso verso l'alto.

Negli anni Settanta, le scienze psicologiche e del cervello si sono massicciamente focalizzate sulla cognizione e solo alla fine degli anni Ottanta si è iniziato a prendere in seria considerazione lo studio delle emozioni. Ora che questa tendenza è diventata un nuovo focus per la ricerca, le emozioni sono considerate estremamente importanti. Ed è questo il futuro degli studi incentrati sulle scienze del cervello.

C'è ancora dibattito, in letteratura, sulla possibilità che esse richiedano cognizione o se, invece, la sola attivazione fisiologica costituisca, già di per sé, una reazione emotiva (cfr. Clore, 1994) anche se esiste un generale consenso sul fatto che la sola attivazione non sia sufficiente e che le emozioni debbano consistere sia di attivazione che di spiegazioni cognitive per quell'attivazione.

Tornando all'ambito musicale, la prima affermazione sulle potenzialità emotive della musica, legate principalmente ad armonie e melodie, al carattere modale e ritmico, viene attribuita alla scuola pitagorica.

Nella sezione “The Melancholy Mirror” del suo saggio “The Bloody Countess”, la poetessa argentina Alejandra Pizarnik (1971)¹⁷ descrive la malinconia come un

¹⁷ Per una traduzione, cfr. Baldick, 1993; Golombek & Yannielli, 1996.

problema musicale legato alla frantumazione del tempo, e scrive “*La malinconia è, credo, un problema musicale: una dissonanza, un cambiamento di ritmo*”.

Il rapporto tra emozione e musica è sottile e ricco di sfaccettature. Nel 1978, Nevel Willoughby chiese a Bob Marley di raccontargli quando fosse iniziata la sua carriera musicale. Lui rispose “*Quando ho pianto come un bambino, amico!*”, riferendosi alla pura emozionalità della comunicazione musicale.

Per Shepherd e Wicke, tutti i gesti musicali, *in un primo momento*, sono percepiti come stati affettivi. Molti ritengono che la natura della musica sia sostanzialmente emotiva e che sia questa sua qualità a toccarci nel profondo. Pratt (1952), ad esempio, sostiene che “*La musica suona allo stesso modo in cui si sentono le emozioni*”.

Si tratta, tuttavia, di emozioni non “reali”, ma sapientemente mediate dalla cognizione. È questa capacità di mediazione cognitiva a impedirci di scappare impauriti da una sala da concerto quando iniziano a “sparare” i cannoni della *Ouverture 1812* di Tchaikovsky o di piangere d’angoscia per la nostra impossibilità di dare aiuto quando ascoltiamo i lamenti addolorati del cantante di Flamenco: sappiamo che non c’è un cannone reale in sala, come sappiamo che gli sforzi vocali del *cante jondo* fanno parte di una recita deliberata.

Nell’ascoltare musica, quindi, possiamo scegliere quanto investire e quanto distaccarci emotivamente da ciò che giunge materialmente strutturato alle nostre orecchie. Tutto ciò che facciamo è rispondere affettivamente alle manipolazioni sonore, analogamente a come risponderemmo a comunicazioni vocali. Ecco perché non ci stupisce che si parli di *sospiro dei violini* o di *violini aggressivi* (pensiamo alle note stridenti di Bernard Hermann per la scena della doccia nel film *Psycho* di Hitchcock).

Tabella 1.7. Associazione tra emozione, tempo e articolazione

EMOZIONE	TEMPO	ARTICOLAZIONE
Tristezza	Lento	Legato
Allegria	Veloce	Staccato
Rabbia	Veloce	Legato
Paura	Lento	Staccato

La varietà degli stati emotivi indotti dall’ascolto può essere sostanzialmente modificata, secondo studi recenti, in relazione alla persistenza o meno di toni alti

rasserenanti o di toni bassi deprimenti, così come risulterà rasserenante un ritmo regolare, diversamente da un ritmo concitato che, invece, ecciterà il sistema nervoso, suscitando un senso d'inquietudine (Vianello, 1988).

La melodia può parlare di partenza, aspettativa, attesa, richiesta, può sembrare lamentosa, piena di rimorso, implorante o magari pacifica, piena di speranza e gioiosa, se accompagnata da un appropriato ritmo “danzereccio”. Ovviamente, tutto questo ci riporta all'espressione del significato modale elementare di antica memoria.

Un principio cruciale nella scienza è quello della *parsimonia*. Ciò significa che non dovremmo mai invocare spiegazioni complicate quando ne abbiamo a disposizione una più semplice, sufficiente a render conto del fenomeno di nostro interesse.

Nel caso delle emozioni musicali, non c'è bisogno di postulare meccanismi emotivi unici per la musica, se le nostre emozioni verso la musica possono essere spiegate all'interno delle attuali teorie sull'emozione. La stessa teoria di Leonard Meyer (1956, cfr. Tabella 1.5) si basa su teorizzazioni psicologiche generali sull'emozione.

Secondo un'idea antica e diffusa, la musica *esprime* emozioni. Di questo abbiamo numerose prove empiriche, derivate dalla ricerca psicologica. Spesso ascoltatori diversi si trovano in forte accordo su quale tipo di emozione venga espressa in un particolare pezzo.

Anche se è ancora una questione controversa (Matravers, 2003; Zangwill, 2004; Zemach, 2003) non c'è dubbio che molte persone descrivano la musica in termini emotivi e mettano i loro sentimenti in relazione alla musica, dicendo spesso cose del tipo “Quella musica era davvero triste”, “È una musica eccitante”, “La sua musica è molto divertente”, “È una musica allegra”, ecc.

Anche se Zangwill (2004) afferma che “*La musica, in sé, non ha nulla a che vedere con l'emozione*”, le persone associano costantemente la performance musicale al contenuto emotivo. Tuttavia, per la natura stessa del legame tra emozione umana e musica, è difficile studiare esattamente come faccia la musica a relazionarsi all'emozione.

L'idea secondo cui la musica induce emozioni dovrebbe essere messa alla prova da studi che mostrino che ascoltare un pezzo musicale conduce, in modo attendibile (almeno per un gruppo ben specificato di ascoltatori e in contesti specifici) a una

sincronizzazione di processi cognitivi, fisiologici, espressivo-motori, motivazionali (come l'evocazione di tendenze all'azione) ed esperienziali (come vissuto soggettivo). In sintesi, qualunque sia il contesto delle esperienze emotive e del riconoscimento emotivo, si tratta sempre e comunque del risultato di processi cognitivi, alcuni dei quali possono manifestarsi solo attraverso le interazioni che avvengono in un gruppo di ascoltatori.

Kivy (1989) sostiene che gli ascoltatori tendono a fare un sostanziale errore di attribuzione, ossia considerare le proprietà espressive della musica al posto di ciò che sentono realmente, una questione già affrontata da Meyer (1956): *“Può benissimo essere che quando un ascoltatore riferisce di sentire questa o quell'emozione, sta descrivendo l'emozione che ritiene che quel passaggio musicale intenda indicare, e non qualcosa che lui stesso ha provato”*. Ossia, sta descrivendo una sua cognizione.

Lippmann (1953) suggerisce quanto segue: *“I sentimenti musicali posseggono una caratteristica particolare: non sono sentimenti che conosciamo e difficilmente diamo loro un nome nella nostra esperienza al di fuori della musica (...) Quindi la musica può essere un'esperienza emotiva eppure non rappresentare contesti emotivi che appartengono ad altre aree della vita, perché le emozioni a cui essa dà forma non sono identiche a quelle che accompagnano l'esperienza extra-musicale, né le une ci ricordano necessariamente le altre”*.

Come accade spesso in questo ambito di studi, le dimostrazioni empiriche a conferma o disconferma di questa congettura sono davvero esigue. Pochi sforzi sono stati fatti, fino ad ora, per indagare se le categorie emotive di base, derivate dalla psicologia dell'emozione, siano teoricamente sensibili, empiricamente valide o musicalmente plausibili per descrivere l'esperienza emotiva indotta dalla musica e sorprende il mancato sviluppo sistematico di un vocabolario adatto a descrivere ciò che gli ascoltatori sentono in risposta alla musica. I pochi tentativi sistematici di creare una tassonomia delle emozioni musicali (Hevner, 1936; Rigg, 1964; Wedin, 1972) si sono interamente concentrati sulle emozioni percepite e *non* attivate.

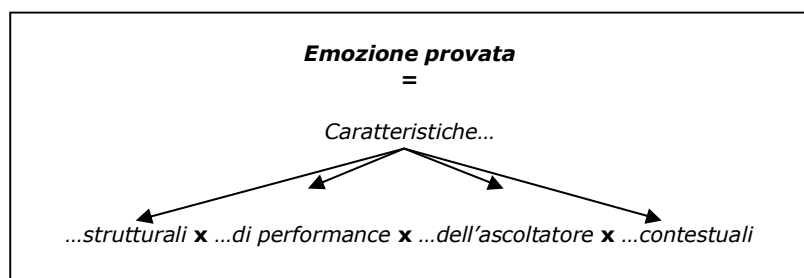
Anche se siamo ancora lontani dal poter dare una risposta chiara alla questione di come la musica riesca effettivamente a *produrre* stati emotivi, oggi possiamo affermare con certezza che la musica rappresenta una forma dinamica di emozione (Dowling &

Harwood, 1986; Helmholtz, 1863/1954; Langer, 1951) e che la trasmissione delle emozioni è considerata l'essenza della musica (Meyer, 1956; Nietzsche, 1871/1993).

È proprio per questo che la maggior parte delle persone riferisce di spendere molto tempo ad ascoltare musica (Juslin & Sloboda, 2001).

L'emozione provata da un ascoltatore durante l'ascolto musicale, nello specifico, sarà determinata da una funzione moltiplicativa che consiste dei seguenti fattori:

Figura 1.5. Funzione moltiplicativa dell'emozione musicale



Determinati ritmi e armonie possono influire sulle emozioni, sia intensificandole sia, a volte, trasformandole.

Tabella 1.8. Codici emotivi della struttura musicale. Schema elaborato sulla base dei seguenti riferimenti teorici: Leonard Meyer (1956). "Emotion and Meaning in Music", University of Chicago Press; Emery Schubert (1999). "Measurement and Time Series Analysis of Emotion in Music", University of New South Wales Press; John A. Sloboda & Susan A. O'Neill (2001). "Emotions in everyday listening to music". In P.N. Juslin, & J.A. Sloboda (Eds), Music and Emotion, Theory and Research (pp. 415-429), Oxford University Press

Molto allegro	Modo maggiore; Tempo veloce; Armonia semplice; Volume alto; Articolazione in staccato; Note alte; Ritmo fluente.
Allegro	Ampia gamma di altezze; Ampia variazione d'altezza; Contorno d'altezza elevato; Rapido cambio di note; Ritmo morbido.
Moderatamente allegro	Volume medio e morbido; Poche, piccole e rapide variazioni di volume; Note basse; Scarsa gamma di altezze; Contorno d'altezza basso; Timbro debole; Ritmo intenso e ruvido.
Molto rabbioso	Modo minore; Volume alto; Tempo veloce; Armonia complessa; Rapido cambiamento di note; Contorno d'altezza elevato; Note alte; Ampia gamma di altezze; Ampia variazione d'altezza.
Rabbioso	Volume moderato; Ritmo complesso; Ampie variazioni di volume; Timbro aspro; Articolazione non-legata; Piccole variazioni d'altezza; Articolazione staccata; Cambiamento di nota lento.
Moderatamente rabbioso	Molti timbri; Vibrato veloce; Ritmo ruvido; Metro triplo; Tonalità cromatica; Rapide variazioni di volume; Note basse; Tonalità tonale e atonale.

L'esatta motivazione per cui una semplice sequenza di note riesca ad evocare una particolare emozione è sconosciuta, eppure abbiamo prove preliminari a favore della presenza, nella musica, di indici di emotività culturalmente invariati. Nella musica occidentale, infatti, uno dei principali indici acustici legati all'emozione è rappresentato dal tipo di scala dalla quale sono tratte le note di un pezzo. Mantenendo tutti gli altri elementi uguali, in buona approssimazione, i pezzi in chiave maggiore suoneranno tipicamente allegri, mentre quelli in una qualunque chiave minore suoneranno tristi e malinconici (Hevner, 1935).¹⁸ Un altro mistero degli effetti della musica.

Esiste almeno una tradizione non-occidentale in cui gli attributi emotivi sono stati chiaramente specificati dai musicisti stessi e dai teorici musicali: quella sviluppata nell'India del nord (.ca 1200-1700 a.C.), secondo la quale gli intervalli musicali evocano specifici stati emotivi, una teoria riassunta da Alain Daniélou (1968) in "The rāga-s of Northern Indian Music". Secondo quest'analisi, ciascun intervallo – o *shruti* – usato nei *rāga-s* possiede un significato definito che spesso fa riferimento ad una specifica atmosfera emotiva (Balkwill & Thompson, 1999); ad esempio, la quarta viene descritta come "contenta e pacifica" e la quinta come "gioiosa e brillante".¹⁹

Tornando alla tradizione occidentale, il musicologo inglese Deryck Cooke (1959), nel suo libro "The Language of Music", isola le funzioni espressive di base delle dodici note della scala a temperamento equabile o *scala temperata*. Le sue idee fanno riferimento al contesto emotivo degli intervalli armonici, in rapporto alle tendenze funzionali di questi intervalli (cfr. Tabella 1.9).

È possibile osservare, nell'esame degli intervalli di Cooke, l'attribuzione a quegli stessi intervalli, valutati come più dissonanti nelle teorie oggettive, di aggettivi che fanno riferimento alle emozioni più oscure del carattere umano.

In realtà, la dissonanza è generalmente concepita come molto più primitiva o primaria rispetto al modo, mentre l'associazione del modo maggiore con l'allegria e del

¹⁸ È stato dimostrato che i giudizi emotivi di allegria e tristezza possono essere dati accuratamente mentre si ascoltano pezzi musicali anche estremamente corti (di soli 250 ms). Ciò indica l'estrema rapidità con cui è possibile rispondere emotivamente alla musica.

¹⁹ Nella teoria musicale indiana, quattro intervalli naturali corrispondono a quattro *shruti-s* fondamentali: il *Ri* (seconda maggiore), il *Ga* (terza maggiore), il *Ma* (quarta) e il *Pa* (quinta).

modo minore con la tristezza è una capacità che sembra emergere solo più tardi rispetto alla preferenza per la consonanza tout court.

La distinzione tra modo maggiore e modo minore, quindi, è spesso considerata un sottoprodotto del ben più ancestrale principio di consonanza.

Tabella 1.9. Funzioni tonali degli intervalli armonici della scala temperata secondo Cooke (1959)

1.	Tonica	Emotivamente neutrale; contesto di finalità/conclusione
2.	Seconda minore	Tensione semitonale sotto la tonica, in un contesto minore: avvillimento, angoscia, contesto di finalità/conclusione
3.	Seconda maggiore	Come nota di passaggio, emotivamente neutrale. Come tensione di tono sotto la tonica, in un contesto maggiore: desiderio piacevole, contesto di finalità/conclusione
4.	Terza minore	Armonia/concordia. Terza naturale: depressione; contesto di finalità/conclusione
5.	Terza maggiore	Armonia/concordia. Terza naturale: gioia
6.	Quarta perfetta	Come nota di passaggio: emotivamente neutra. Come tensione semitonale sotto la terza maggiore: afflizione/dolore
7.	Quarta crescente	Come nota di modulazione verso la chiave dominante: aspirazione attiva. Come quarta aumentata, pura e semplice: forze demoniache e ostili
8.	Dominante	Emotivamente neutro. Contesto di fluttuazione, mediazione
9.	Sesta minore	Come tensione semitonale sotto la dominante, in un contesto minore: attivo tormento in un contesto di fluttuazione
10.	Sesta maggiore	Come nota di passaggio: emotivamente neutra. Come tensione tonale sotto la dominante, in un contesto maggiore: desiderio piacevole in un contesto di fluttuazione
11.	Settima minore	Come tensione semitonale sotto la sesta maggiore, o come tensione tonale verso la sesta minore, entrambe insoddisfacenti, che si risolvono nuovamente sotto la dominante: nota "persa", tristezza
12.	Settima maggiore	Come nota di passaggio: emotivamente neutra. Come tensione semitonale fino alla tonica: desiderio violento, aspirazione in un contesto di finalità/conclusione

Tra i contributi più originali di Cooke, va ricordato l'aver illustrato come i compositori, nel corso dei secoli, abbiano continuato ad usare, a livello percettivo, le stesse frasi musicali emotive nella loro musica, nonostante i drammatici cambiamenti subiti dai vari stili musicali.

Nel riconoscere la possibilità che la convenzione giochi un ruolo importante, l'autore ritiene che debba esserci qualcosa di fondamentale in queste strutture musicali, che sembra riemergere in maniera persistente anche a distanza di tempo: *“Sarebbe inutile negare che l'uso continuo e costante di determinati termini del linguaggio musicale nel corso di cinque secoli ci abbia condizionati ad accettarli senza metterli in questione ... Ma è difficile credere che non ci sia qualcosa di più in tutto questo”* (Cooke, 1959).

1.7. Neuroanatomia funzionale dell'emozione musicale

*Perché il suono è la sola sensazione che eccita i sentimenti?
Anche le melodie prive di parole posseggono un sentimento.
Ma non è così per il colore o il profumo o il gusto (...)
Sentiamo il movimento che segue il suono (...) Questo
movimento stimola l'azione e quest'azione è un segno di
sentimento. (Helmholtz, 1863)*

La musica è una classe di costrutti umani che innescano il piacere, cooptando antichi sistemi neurali, attraverso input che derivano dalla neocorteccia. Può, in tal senso, servire come eccellente paradigma per esplorare le interazioni tra processi cognitivi mediati a livello neo-corticale e risposte affettive mediate a livello sub-corticale.

Il potere della musica di influenzare le nostre risposte emotive ha addirittura portato alcuni teorici a ritenere che *“il più grande mistero dell'esperienza musicale (...) non è suscettibile di studio neurologico”* (Henson, 1977), in netta contrapposizione con chi sostiene che *“chiarire i rapporti tra musica e cervello è un obiettivo legittimo della ricerca scientifica”* (Sergent, 1993).

I sentimenti che proviamo pensando alla musica possono influenzare l'elaborazione cerebrale. L'aumento di attività in determinate regioni durante le emozioni negative sembra essere associato con una corrispondente diminuzione dell'attività nelle regioni attive durante le emozioni positive.

È possibile elevare, in modo specifico, i propri sentimenti di felicità e tristezza con la musica, ma questi effetti non sembrano durare più di 10 minuti nelle condizioni utilizzate. È qualcosa di controverso, tanto quanto l'Effetto Mozart (cfr. Capitolo 2) che porta, di nuovo, ad avanzare l'ipotesi che tali effetti siano in parte mediati da un'attivazione emotiva o attenzionale non-specifica legata alla musica.

La musica è particolarmente adatta allo studio dell'emozione umana, specialmente per l'indagine delle emozioni positive: interessa, infatti, il sistema limbico-ipotalamico che, a sua volta, agisce sull'equilibrio neurovegetativo, attivando vari neurotrasmettitori.

Anche se lo studio della musica come mezzo per esprimere e indurre emozioni è un tentativo neuroscientifico recente, è stato suggerito che il sistema per l'analisi

dell'espressione emotiva possa essere isolato a livello neurale (Peretz & Gagnon, 1999; Peretz Gagnon & Bouchard, 1998). Sorprende, d'altro canto, che fino ad oggi così pochi studi d'immagine funzionale abbiano affrontato la questione (cfr. Blood & Zatorre, 2001; Blood et al., 1999; Koelsch et al., 2006).

Tabella 1.10. Funzioni musicali emotive in relazione all'attività elettrica cerebrale

Attività elettrica cerebrale e misure metaboliche	Funzione musicale emotiva	Studi empirici
Aumento attività EEG frontale sinistra Aumento attività EEG frontale destra	- Risposta a musica piacevole e ad emozioni positive come gioia, interesse, allegria. - Risposta a musica sgradevole e ad emozioni negative come paura, disgusto, tristezza. - Correlazione positiva tra intensità delle emozioni provate e attivazione generale complessiva della regione frontale. - Anche tempo e modo musicale prendono parte alla determinazione dell'umore.	Smith & Noon, 1999 Schmidt & Trainor, 2001
Elevato livello complessivo di attività EEG frontale Basso livello complessivo di attività EEG frontale	Risposta a musica forte/intensa Riflette un'esperienza emotiva più intensa Risposta a musica calma	Davidson, 1993; Fox, 1991; Heller, 1993 Dawson, 1994; Schmidt, 1999; Schmidt & Fox, 1999
Attivazione del mesencefalo	I sistemi primitivi del controllo dell'umore sono implicati nell'apprezzamento emotivo della musica. Il metodo specifico attraverso il quale la musica viene elaborata resta sconosciuto.	Panksepp & Bernatsky, 2002
Cambiamento di frequenza onde Theta e della frequenza cardiaca	Risposta a musica gradevole/piacevole	Sammler et al., 2007
Attivazione di un'ampia area visiva Attivazione visiva ristretta e localizzata	Risposta a musica eccitante Risposta a musica triste	Abded, 1990
Cambiamenti topografici EEG entro la gamma Alfa (8-12 Hz): nelle femmine minore attivazione corticale nelle aree posteriori del cervello maggiore attivazione corticale nelle aree posteriori del cervello Pattern invertito nei maschi. ²⁰	Risposta a musica allegra Risposta a musica triste	Terwogt & Van Grinsven, 1991 Panksepp & Bekkedal, 1997
Maggiore attività EEG frontale sinistra Maggiore attività EEG frontale destra	Risposta ad estratti musicali allegri, gioiosi, interessanti. Facilita e mantiene comportamenti di avvicinamento. Risposta ad estratti musicali tristi, spaventosi, "disgustosi". Facilita e mantiene comportamenti di allontanamento.	Jones & Fox, 1992 Davidson et al., 1979

²⁰ Quando gli autori hanno ripetuto l'esperimento nei maschi con musica scelta da questi ultimi, sono emersi cambiamenti robusti e pattern simili a quelli delle femmine, con la musica allegra e quella triste che producevano rispettivamente un'attivazione corticale diminuita e accresciuta. I risultati sono coerenti con l'osservazione che, durante uno stato emotivo triste, tendiamo a riflettere maggiormente su questioni cognitive, il che porta a desincronizzazione corticale, rispetto a quando siamo felici (cfr. Capitolo 8, Parr. 8.14.3, 8.14.4, 8.15.1 e 8.15.2).

Cambiamento del flusso sanguigno cerebrale nelle regioni paralimbiche	Percezione di piacevolezza di diversi stimoli musicali.	Blood et al., 1999
Cambiamenti cerebrali in risposta alla "coltivazione dell'ascolto": - diffusa attivazione fronto-temporale bilaterale - significativo effetto di lateralizzazione - maggiore attività nel cingolato posteriore, nella corteccia orbitofrontale sinistra e frontale dorsolaterale media Corteccia orbitofrontale e cingolata Aumento dell'attivazione temporale sinistra e pattern negativo bilaterale con preponderanza della corteccia fronto-temporale destra	Risposta a brani musicali tristi Discriminazione delle emozioni musicali attraverso il modo e il tempo. Elaborazione emotiva in altri ambiti dell'esperienza umana. Risposta ad attributi emotivi positivi	Altenmüller et al., 2002
Attenuazione dell'attività EEG frontale destra	Risposta all'esposizione a musica Rock in un gruppo di adolescenti depressi	Field et al., 1998
Maggiore attivazione frontale sinistra Maggiore attivazione frontale destra	Emozioni positive stimulate da composizioni in stile "delicato": Pop, Barocco o Classico. Emozioni negative stimulate da composizioni dal suono più dissonante.	Schürmann et al., 1997 (Studi su lesioni)
Cambiamento di attività in strutture limbiche e paralimbiche: attivazione del giro del cingolo e del lobo frontale attivazione del giro paraippocampale destro Amigdala, ippocampo, poli temporali, insula, striato ventrale Attivazione giro paraippocampale destro, corteccia cingolata subcallosale e frontale polare destra, precuneo destro, corteccia orbitofrontale bilaterale Attivazione bilaterale dell'amigdala	Risposte emotive elicitate dalla musica. Percezione di musica consonante/ gradevole. Percezione di musica dissonante/ sgradevole. Aree implicate nell'emozione tanto generale, quanto musicale. Elaborazione affettiva correlata alla percezione di consonanza e dissonanza. Risposta emotiva all'elaborazione di accordi inaspettati o irregolari.	Koelsch, 2005a Koelsch et al., 2006

La stragrande maggioranza dei dati riportati in Tabella 1.10 si dimostra coerente col modello della specializzazione emisferica per la percezione delle emozioni positive e negative, proposto da Heilman (1997).

Attualmente sappiamo che i circuiti emotivi (e le risultanti risonanze neurali) sono ampiamente distribuiti nel cervello, assomigliando a una struttura ad albero, con le radici e il tronco nelle aree subcorticali e i rami che interagiscono con le loro ampie chiome nelle regioni corticali (Panksepp, 1998a). Di conseguenza, la musica è obbligata ad accedere a questi sistemi emotivi a molteplici livelli ed è plausibile che diversi aspetti dinamici della musica accedano ai sistemi emotivi umani in maniera piuttosto diretta.

In realtà, ancora sono stati fatti pochi lavori per determinare il modo in cui le emozioni codificate nella musica modifichino le attività cerebrali.²¹

Studi recenti hanno iniziato a mettere in luce cambiamenti nelle misure fisiologiche periferiche durante la presentazione di estratti musicali di diverso tenore affettivo.

Se esiste una tendenza fondamentale alla sincronizzazione degli oscillatori biofisiologici interni con i ritmi uditivi esterni, un simile accoppiamento potrebbe fornire una spiegazione promettente per gli effetti d'induzione delle emozioni nella musica. La semplice sincronizzazione, infatti, potrebbe rappresentare un potente fattore d'innescio emotivo (Bharucha, Curtis & Paroo, 2007).²²

Nello specifico, dal momento che gli studi sull'attività delle onde cerebrali mostrano che quando le persone ascoltano musica, i pattern d'onda diventano molto più sincronizzati l'uno con l'altro, è lecito domandarsi in che modo le emozioni possano trovare spazio in questo discorso: come fanno diversi tipi di musica – genericamente considerata “triste” o “allegra” – a incidere sulle onde cerebrali?

Le ricerche sembrano concordare su un dato, per quanto generico: **la musica felice tende a produrre un cervello più rilassato, mentre la musica triste e deprimente tende a produrne uno più attivato.**

Tutto questo ha un forte significato evolutivo: quando siamo tristi abbiamo molte più cose a cui pensare e da risolvere, per cui i modelli di attivazione che vediamo sono in completa armonia con questa prospettiva. Oggi sappiamo che ascoltare musica triste fa abbassare la conduttanza cutanea e il ritmo cardiaco, e al contempo aumentare la pressione sanguigna, mentre ascoltare musica spaventosa produce una trasmissione più elevata d'impulsi, ma fa abbassare l'ampiezza della pulsazione; la musica allegra, invece, produce una respirazione più profonda.

²¹ Tra l'altro, le registrazioni elettroencefalografiche non sono sensibili alle strutture cerebrali più profonde, mostrando una localizzazione di valenza piuttosto grossolana.

²² Oggi i cambiamenti cerebrali dovuti alla *pulse modulation* del segnale telefonico che induce una sintonizzazione ritmica da parte delle onde cerebrali, ad esempio, sono universalmente riconosciuti. Si parla, a tal proposito, di ipervigilanza sonora e di allerta costante, indotte da un uso eccessivo del cellulare o da un ascolto eccessivo di musica.

A livello neuropsicologico, quindi, i pezzi musicali tristi influiranno sul sistema cardiovascolare e i pezzi “spaventosi” sulla frequenza cardiaca più dell’ascolto di altri estratti, mentre i brani allegri mostreranno un effetto particolarmente forte sulla respirazione.

1.8. Studi sull’emozione musicale: lo stato dell’arte

Nell’ambito musicale, numerosi esperimenti hanno indagato quali caratteristiche strutturali contribuiscano all’espressione emotiva comunicata da un pezzo musicale.

Il rapporto tra aspettativa musicale ed emozioni è stato originariamente esplorato da Meyer (1956) e recentemente elaborato, in maniera molto convincente, da David Huron nel suo libro *Sweet Anticipation* (2006).

L’aspettativa musicale sembra, a tutti gli effetti, un buon candidato come meccanismo-guida fondamentale nell’esperienza del significato e dell’emozione musicale. Possiamo aspettarci, sulla base del fenomeno dell’aspettativa, che i movimenti espressivi nella musica conducano a una sorta di *contagio emotivo*. Quest’ultimo fa riferimento ad un processo attraverso il quale un’emozione viene indotta da un pezzo musicale, ad esempio identificandosi con un performer che ci sembra stia vivendo un’esperienza emotiva prodotta da un’idea soggiacente.

L’ascoltatore non fa altro che percepire l’espressione emotiva della musica, per poi “imitarla” internamente. Tramite un’attivazione più diretta delle rappresentazioni emotive rilevanti nel cervello, ad essere indotta sarà la stessa emozione.

Ovviamente, la nozione di contagio emotivo resta del tutto speculativa in rapporto alla musica.

Alcuni ricercatori hanno cercato d’identificare il contenuto musicale e le caratteristiche strutturali che influiscono sulla capacità di attribuire l’emozione alla musica, con buoni risultati a conferma dell’esistenza di una qualche associazione (cfr. Sloboda, 1991).

Anche se molti studi suggeriscono l’esistenza di un certo livello di accordo tra individui nel riconoscimento dell’emozione musicale, resta il problema di come

generalizzare questi risultati per opere musicali di generi diversi. La maggior parte delle ricerche, infatti, si focalizza su particolari stili e componenti musicali, capaci di indurre specifiche reazioni emotive difficilmente generalizzabili.

Uno studio particolarmente rivelatore merita però una menzione a parte.

Gabrielsson e Juslin (1996) hanno esaminato le proprietà acustiche di un'intera gamma di performance su strumenti diversi, al fine di spiegare i vari "profili d'espressione" per emozioni specifiche.

Tra gli esempi più interessanti riferiti dagli autori c'è quello dell'ostinato semitonale di tonalità molto bassa, coperto da un richiamo di corno piuttosto innocuo, all'inizio della colonna sonora che apre il film *Lo squalo*, a sua volta abbinato a una scena subacquea peraltro tranquilla.

Il tutto vuole indicare all'ascoltatore/spettatore che c'è qualcosa di grosso e ancora non visto in acqua (solo le cose grandi possono produrre suoni di bassa frequenza) e che probabilmente si tratta di un predatore (i corni, nella cultura occidentale, sono convenzionalmente abbinati alla caccia, cfr. Agawu, 1991), per cui la paura e forse il terrore, in questo caso, sono risposte assolutamente appropriate e piuttosto universali.

Lo studio mostra che, indipendentemente dallo strumento, una serie fondamentale di caratteristiche espressive caratterizza varie emozioni: la rabbia è indicata dal tempo veloce, dall'elevata intensità, da contrasti marcati tra note brevi e lunghe, da un timbro duro e da distorsione; al contrario, la tristezza viene normalmente espressa attraverso tempi lenti, bassa intensità, un suono privo di armoniche alte e un vibrato lento; la paura, infine, è principalmente caratterizzata da irregolarità ritmiche, un vibrato molto rapido e variazioni dell'intensità sonora.

Secondo Krumhansl (1997) il fatto che la musica induca emozioni negli ascoltatori definisce una posizione emotivista, mentre l'idea secondo cui la musica esprime le emozioni che gli ascoltatori comprendono rappresenta la posizione cognitivista. In realtà la musica è tale che abbiamo bisogno di entrambe le posizioni per rendere giustizia al rapporto tra esperienza musicale ed emozione.

Nei fatti, le emozioni sono sostanzialmente cognitive e gli psicologi oggi attribuiscono un ruolo fondamentale a fattori cognitivi e sociali nella determinazione di

quale emozione una persona stia provando e/o esprimendo, nel comportamento o in altre manifestazioni sociali, in occasione di determinati livelli di attivazione fisiologica.

Dowling e Harwood (1986) suggeriscono che l'espressione musicale possa essere addirittura una fonte iconica dell'emozione, dove con il termine "iconico" s'intende il fatto che le strutture musicali mostrano somiglianze formali con le strutture delle emozioni espresse (Kivy, 1980) o sentite (Langer, 1951). A tal proposito, propongono un modello emotivo della musica che si presenta su tre livelli – indice, icona e simbolo – sulla base della classificazione proposta da Peirce (1931-1935). Gli autori ritengono che indice, icona e simbolo coprano l'intera gamma di caratteristiche musicali alle quali gli ascoltatori risponderebbero emotivamente.

La musica che agisce da indice evoca risposte emotive, provocando associazioni nella mente dell'ascoltatore tra quella musica e qualcosa di extra-musicale, funzionando secondo modalità pavloviane. Il livello simbolico della rappresentazione, quindi, è disponibile solo per un ascoltatore acculturato che possiede una certa comprensione degli idiomi/stili musicali in questione.

Ad oggi, studi specifici sulla difficile questione musica-emozioni si trovano ancora in fase embrionale. Per un excursus del materiale più interessante prodotto fino ad oggi sul tema si rimanda alla tabella seguente.

Tabella 1.11. Studi musica-emozione (ordine sparso)

Autore/i dello studio	Principali risultati
Hevner, 1935	- Gli ascoltatori associavano il modo maggiore con aggettivi emotivi positivi come felice, allegro, gioioso e gaio e il modo minore con aggettivi emotivi negativi come malinconico, lamentoso, triste e deprimente.
Hevner, 1936	- Le correlazioni tra i giudizi personali e il carattere musicologico della musica giudicata sono le seguenti: a) il modo maggiore è allegro e gioioso, mentre il modo minore è triste, sognante e sentimentale. Alcuni attributi, tuttavia, non sono determinati dal modo; b) i ritmi stabili sono vigorosi e solenni, mentre i ritmi fluenti sono allegri, sognanti e teneri; c) le armonie dissonanti complesse sono eccitanti ed energiche, le armonie consonanti semplici sono allegre e serene.
Hevner, 1937	- Attraverso la manipolazione sistematica di singoli elementi entro gli stessi pezzi musicali, la studiosa conclude che tempo e modo hanno gli effetti maggiori sui giudizi degli ascoltatori, seguiti da livello d'altezza, armonia e ritmo.
Langer, 1951	- La musica riesce ad esprimere emozioni, a causa degli isomorfismi strutturali esistenti tra caratteristiche della musica e caratteristiche degli episodi emotivi. - Tensione e rilassamento nella forma musicale si abbinano a tensione e rilassamento nello stato mentale o nei processi mentali in atto. La musica ne facilita l'espressione. - La teoria dell'isomorfismo di Langer è particolarmente adatta a completare i risultati sperimentali di Krumhansl (2002).
Boyle, 1983	- Le emozioni negative possono provocare una diminuzione dell'apprendimento e un peggioramento della performance.

Clark, 1983	- La musica sembra capace di indurre solo emozioni positive e negative generali e non specifiche.
Halpern & Savary, 1985	- La direzione melodica ascendente o discendente è una variabile che genera diverse risposte emotive.
Clark & Teasdale, 1985 Kenealy, 1988, 1997 Martin & Metha, 1997 Parrott, 1991 Parrott & Sabini, 1990 Thompson, Schellenberg & Husain, 2001	- I diversi autori hanno indotto umori allegri e tristi presentando agli ascoltatori musica rispettivamente in modo maggiore o minore.
Scherer & Zentner, 2001; Gurney, 1880; Lippman, 1953; Swanwick, 1979	- È possibile che la musica induca "emozioni più sottili, specifiche per la musica", la cui precisa natura resta ancora da chiarire.
Scherer, 1984, 1993	- Il criterio più importante che indica la presenza di un processo emotivo è un elevato grado di accoppiamento o sincronizzazione di tutti i sotto-sistemi dell'organismo - cognizione compresa - durante l'episodio emotivo.
Crowder, 1984; Dalla Bella et al., 2001; Gerardi & Gerken, 1995; Gregory, Worall & Sarge, 1996; Kastner & Crowder, 1990; Peretz, Gagnon & Bouchard, 1998; Rigg, 1937; Scherer & Oshinsky, 1977; Webster & Weir, 2005; Wedin, 1972	- Nel sistema occidentale, la tonalità maggiore è associata alla gioia, quella minore alla tristezza.
Huron, 2005	- I suoni attesi tendono ad essere preferiti rispetto a quelli inattesi. - Previsioni accurate tendono a favorire la sopravvivenza, per cui il cervello premia o punisce il sistema per incoraggiare l'accuratezza della previsione e scoraggiare aspettative inaccurate. - Gli stimoli previsti evocano un premio a valenza positiva da parte del sistema limbico.
Meyer, 1956 Sloboda, 1991	- La negazione delle aspettative musicali provoca affetto. - Ciò è dimostrato dal collegamento tra emozioni e complessità melodica.
Pignatiello et al., 1989	- L'esposizione a musica euforica tende a far aumentare la frequenza cardiaca e la pressione sanguigna sistolica. La musica deprimente ha l'effetto opposto.
Wyer & Srull, 1989	- Le emozioni negative possono far diminuire l'efficienza d'elaborazione dell'informazione, rispetto a stati affettivi positivi.
Kavanagh, 1987	- L'esposizione a musica allegra determina una maggiore velocità e persistenza in vari compiti.
Sloboda, 1990a	- L'informazione emotiva trasmessa dalle caratteristiche strutturali soprasedimentali di una sequenza musicale è il risultato di una convenzione socioculturale che, una volta stabilitasi, dura tutta la vita.
Ashby, Isen & Turken, 1999	- L'umore allegro o triste indotto dall'ascolto musicale influenza la performance cognitiva in maniera non-monotonica e può essere mediato da diverse vie neurali.
Balkwil & Thompson, 1999	- Come la tristezza, anche l'allegria è un'emozione indotta dalla musica in maniera particolarmente affidabile e distinguibile. - Entrambe dipendono da due caratteristiche musicali flessibili: il tempo (lento/veloce) e il modo (maggiore/minore).
Gabriellson & Lindström, 2001 Schellenberg, Krysciak & Campbell, 2000	- La percezione dell'allegria e della tristezza in musica è influenzata da molte variabili che operano in modo ricco e interattivo. - Specifici fattori strutturali musicali, come articolazione, intervallo melodico, tempo, volume, modalità, registro e fattori ritmici, corrispondono a determinate emozioni umane
Juslin, 2001	- L'autore riassume le caratteristiche musicali che sostengono le impressioni di: a) tristezza = tempo medio lento, articolazione legata e di scarsa variabilità, livello sonoro basso, timbro monotono, ampie variazioni di tempo, contrasti di breve durata, attacchi di tono basso, micro-intonazione piatta, vibrato lento e ritardando finale; b) gioia = tempo medio veloce, piccola variabilità di tempo, articolazione staccata e di ampia variabilità, livello sonoro elevato e di scarsa variabilità, timbro

	brillante, rapido attacco delle note, piccole variazioni di tempo, bruschi contrasti di durata e micro-intonazione crescente.
Weinberger, 2001	- Le reazioni emotive alla musica sono "autentiche". - In altre parole, la musica non trasmette semplicemente le emozioni intese che gli ascoltatori possono riconoscere, ma piuttosto induce emozioni genuine nell'ascoltatore.
Altenmüller et al., 2002	- La musica è un potente stimolo che elicitazioni emozioni, specialmente sentimenti emotivamente connotati.
Husain, Thompson & Schellenberg, 2002	- Il tempo musicale incide sull'arousal e il modo sull'umore. - Nello specifico, se la musica è suonata in tonalità maggiore, il risultato sarà un umore allegro; se invece viene suonata in tonalità minore, il risultato sarà un umore triste.
Krumhansl, 1997	- Sei estratti di musica Classica, selezionati da un gruppo di giudici per indurre stati emotivi specifici, produssero una serie di alternazioni fisiologiche nei soggetti in ascolto. - Nello specifico: a) per gli estratti tristi = ampi cambiamenti di frequenza cardiaca, pressione sanguigna, conduttanza cutanea e temperatura, b) per gli estratti spaventosi = ampi cambiamenti nel tempo di transito e nell'ampiezza delle pulsazioni, c) per gli estratti allegri = ampi cambiamenti nei pattern respiratori. - L'intensità dell'esperienza emotiva tende ad aumentare nel corso del tempo durante la percezione di un brano musicale, sia esso piacevole o sgradevole. - Ascoltare musica dal suono triste produce una diminuzione della frequenza cardiaca e della conduttanza cutanea, mentre fa aumentare la pressione sanguigna. - Ascoltare musica "spaventosa" porta ad un aumento nel tempo di trasmissione delle pulsazioni e ad una diminuzione dell'ampiezza di pulsazione. - Ascoltare musica dal suono allegro fa diminuire la respirazione profonda.
Balch et al., 1999 Blaney, 1986; Forgas, 1991	- L'induzione d'umore attraverso la musica ha effetti umore-dipendenti sulla memoria. - Nello specifico, quando un'emozione simile viene elicitata, il ricordo di eventi che la persona aveva memorizzato sotto l'effetto di quell'emozione risulterà facilitato.
Tagg, 1987, 1989 Sloboda, 1990b Krumhansl, 1997, 2002 Sollberger, Reber & Eckstein, 2003	- Le interpretazioni verbali/emotive dei passaggi musicali sono notevolmente uniformi tra persone diverse.
Cunningham & Sterling, 1988 Terwogt & van Grinsven, 1988, 1991 Trainor & Trehub, 1992b	- I bambini piccoli sono già notevolmente dotati a livello di percezione emotiva, tanto da associare in maniera affidabile estratti musicali ed emozioni. - Nello specifico, un bimbo di 3 anni è capace di riconoscere la gioia in opere musicali appartenenti alla sua cultura e, dall'età di 6 anni, mostra capacità simili a quelle adulte nell'identificazione di tristezza, paura e rabbia nella musica.
Peretz, Gagnon & Bouchard, 1998 Wedin, 1972	- Le principali determinanti strutturali della distinzione allegro-triste sono state identificate nel tempo e nel modo. - Gli ascoltatori adulti impiegano meno di un quarto di secondo di musica per distinguere, in maniera attendibile, il tono di un intero estratto musicale come allegro o triste. - I brani veloci e in tonalità maggiore evocano un senso d'allegria, mentre i brani lenti e in tonalità minore evocano un senso di tristezza. - Le manipolazioni dell'umore sono fortemente associate alle espressioni di gioia e tristezza, il che significa che il modo è un indicatore affidabile dell'umore.
Gabrielsson & Juslin, 1996; Krumhansl, 1997	- I toni emotivi allegro e triste sono tra i più semplici da comunicare attraverso la musica.
Koelsch, Schroger & Gunter, 2002	- Le aspettative musicali possono evocare risposte anche in maniera pre-attentiva.
Gagnon & Peretz, 2003 Gowensmith & Bloom, 1997 Robazza, Macaluso & D'Urso, 1994	- Nella musica occidentale, i modi maggiore e minore inducono rispettivamente gioia e tristezza. - Analogamente, il tempo veloce comunica allegria, mentre il tempo lento comunica tristezza.
Costa, Fine & Ricci Bitti, 2004	- Modo, tonalità e intervalli usati nelle melodie musicali influiscono sulla percezione dell'emozione nella musica. - Nello specifico, i soggetti associavano la felicità e la serenità al modo maggiore e quando unisoni e ottave facevano la loro comparsa in una melodia, i soggetti sceglievano parole come "potenza", "energia" e "vigore" per spiegare la musica.
Cupchick, Rickert &	- Gli ascoltatori associano alle composizioni musicali, con buona coerenza, le

Mendelson, 1982 Nordenstreng, 1968 Wedin, 1972	emozioni di base o "primarie" come allegria, tristezza, paura e rabbia.
Nawrot, 2003	- Bambini di età inferiore ai 4 anni sono in grado d'identificare le emozioni nella musica in modo simile agli adulti. - Nello specifico, i giudizi sul tipo di emozioni, per la maggior parte delle selezioni musicali, appaiono simili tra bambini e adulti. - L'associazione tra musica ed emozione, quindi, pare formarsi presto nella vita della persona. Inoltre, le persone tendono a identificare l'emozione in musica in modo simile tra le diverse generazioni.
Juslin & Sloboda, 2001	- L'esperienza musicale non si limita a percezione e memoria, ma è intimamente connessa al suo "appeal emotivo".
Steinbeis, Koelsch & Sloboda, 2006	- Le reazioni emotive alla musica sono facilmente indotte quando le aspettative musicali dell'ascoltatore vengono, in qualche modo, disturbate. - È probabile che alcune nostre emozioni, nei confronti della musica, riflettano il crollo di aspettative stile-specifiche.
Juslin & Laukka, 2003 Laird & Strout, 2007	- Il "contagio emotivo" determinato dall'ascolto musicale implica principalmente emozioni di base, dotate di distinte espressioni verbali.

1.9. Nuove frontiere di ricerca: tecniche del suono ed emozione

Nel 1983, i Pink Floyd con l'album *The Final Cut* utilizzano per primi la tecnica olofonica. Quello stesso anno, Umberto Maggi, ex-Nomadi, mette a punto uno speciale microfono, l'*holophono* che, tenendo conto di come avviene la decodifica dei suoni a livello cerebrale, simula perfettamente il funzionamento dell'orecchio. L'ascoltatore riesce, così, a ricostruire un'immagine sonora tridimensionale, proprio come fanno gli occhi quando si trovano di fronte a un ologramma. Il limite di questa tecnica sta solo nel fatto che l'ascolto deve avvenire in cuffia.

In seguito, numerosi artisti ripeteranno la stessa operazione (da Michael Jackson a Peter Gabriel, a Jon Anderson degli "Yes", fino al direttore d'orchestra Herbert von Karajan e al compositore Luigi Nono).

Tito Pavan e Roberto Caterina del Dipartimento di Psicologia dell'Università di Bologna hanno condotto un'interessante ricerca sull'importanza della tecnica olofonica nell'*induzione delle emozioni* e, quindi, sulla sua sfruttabilità in musicoterapia. Nell'indagine sono stati utilizzati 25 soggetti, in gran parte studenti universitari (range d'età: 16-38 anni) sottoposti a test d'ascolto di suoni monofonici, stereofonici e olofonici.

I risultati hanno confermato che il sistema olofonico permette un ascolto *reale* – più naturale, più piacevole e in grado di trasmettere una maggiore sensazione di

movimento – consentendo un più efficace trasferimento delle informazioni emotive che s'intende indurre, rispetto ai sistemi monofonici e stereofonici.

Nei fatti, con la collaborazione della cattedra di Psicologia Fisiologica della Facoltà di Psicologia dell'Università "La Sapienza" di Roma e del Development European Music Project olandese, oltre che dell'American Association of Psychotherapy e di altri importanti istituti pubblici e privati, l'utilizzo terapeutico dell'olofonia nei disturbi dell'affettività, dell'attività sociale e lavorativa, del pensiero, dell'ansia e del sonno, ma anche nei disturbi somatici e dell'apprendimento, del comportamento e dell'alimentazione, ha iniziato a mostrare risultati più che promettenti.

1.10. La cognizione in musica

Fin dagli anni Ottanta, la locuzione *cognizione musicale* ha iniziato a sostituire quella di *psicologia della musica*, in riferimento all'elaborazione dell'informazione musicale da parte della mente adulta normale. Questo cambiamento d'espressione riflette anche il nuovo status di "scienza cognitiva" che ha come suo oggetto di studio la mente umana, proprio come la psicologia, distinguendosi da quest'ultima per l'approccio interdisciplinare e il focus sulla confluenza di nuove tecnologie.

Un motivo per cui la cognizione musicale è un buon ambito per lo studio più generale della cognizione è che la musica è mediata sia da conoscenze innate, universali per tutti gli esseri umani e che fanno parte della nostra storia evolutiva in quanto specie, sia da conoscenze apprese che possono variare tra culture, essendo un prodotto dell'evoluzione culturale stessa.

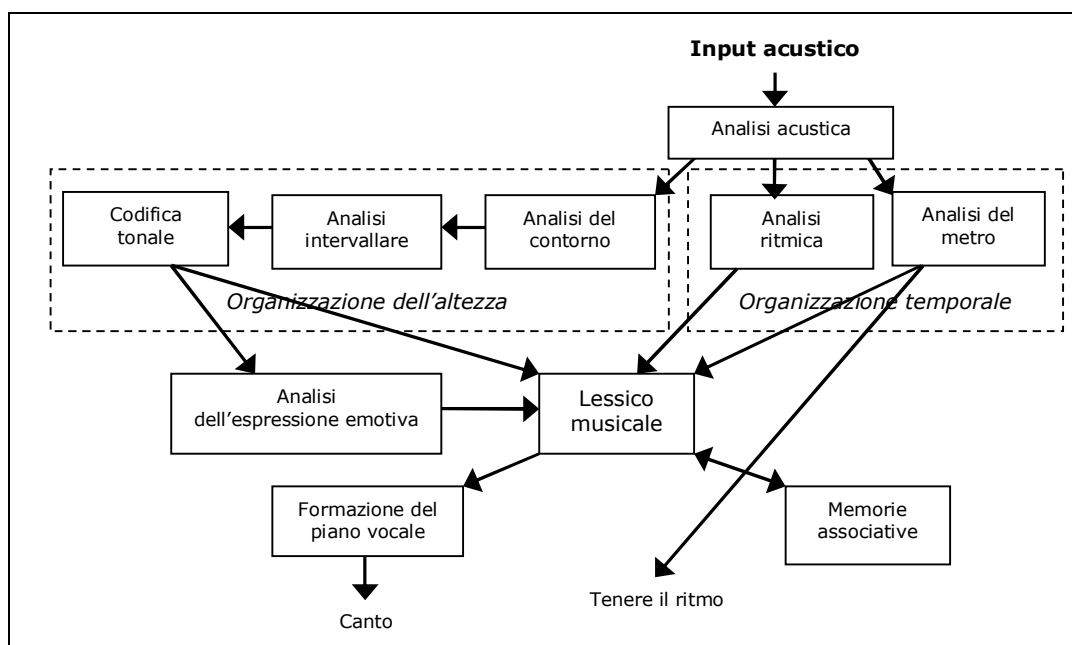
La cognizione musicale, in particolare, dipende da principi di *filtraggio* e *mediazione cognitiva* (Reybrouck, 2004b, 2005).

In presenza di una qualche attività cognitiva, l'organismo va oltre la causalità, introducendo variabili intermedie tra stimolo e risposta (Paillard, 1994b; Reybrouck, 2001b). Questa è la mediazione cognitiva o *penetrazione cognitiva* – per usare la terminologia di Pylyshyn (1985) – che consente all'utente musicale di trattarla ad un livello di rappresentazione virtuale, piuttosto che reagirvi come semplice stimolo sonoro.

L'utente di musica può essere, allora, considerato come un *homo ludens* o un "automa che gioca", capace di fare dialoghi interni e di operare computazioni simboliche sulle copie mentali della musica che ascolta. Per poterlo fare, il "giocatore" deve avere a sua disposizione un repertorio simbolico per compiere l'*aritmetica mentale* tipica di qualunque comportamento simbolico (Wallin, 1991). Tutto questo è possibile mettendo in atto un modo di pensare giocoso o *pensiero paratelico* – un giocare con idee, inferenze e presupposizioni per il semplice gusto di farlo e di seguirle ovunque conducano, senza preoccuparsi delle loro implicazioni serie o applicazioni pratiche – piuttosto che diretto a uno scopo, come nella modalità di cognizione telica (Apter, 1984).

I musicologi cognitivi considerano mente e pensiero come centrali per la musica: come sottolinea il drammaturgo francese Eugène Ionesco (1909-1994) "*Un'opera d'arte è un'avventura della mente*". La mente è, infatti, l'ultima sala da concerto della musica e, al contempo, la fonte della musica e il suo stesso pubblico.

Figura 1.6. Modello cognitivo dell'elaborazione musicale. Tradotto e riadattato da Peretz & Coltheart, *Modularity of Music Processing*, 2003



La musica si dimostra un eccezionale modello di riferimento per i nostri centri cognitivi più raffinati: le note di una composizione rappresentano il primo piano (o scena

principale), lo spazio tra di esse il background (o *secondo piano*) e la nostra mente lavora attivamente a creare collegamenti tra loro, a raggruppare la musica in frasi, a prevedere cosa succederà dopo. Ciò ne fa “*uno tra i più raffinati dispositivi di adattamento dell’organismo*” (Reybrouck, 2001, 2004), la più idonea esemplificazione delle funzioni cognitive superiori.

Anzi, di più. Non semplice rappresentazione del mondo, ma strumento cognitivo per costruirlo.

Non è un caso che l’elaborazione musicale aumenti l’attività neurale.

Come non è un caso che, pur nella sua astrattezza, l’abilità musicale si conformi a regole complesse che richiedono l’operatività di un numero impressionante di parti del cervello.

1.11. Neuroanatomia funzionale della cognizione musicale

La disciplina relativamente giovane della neurocognizione musicale comprende un ampio settore di ricerche bio-psicologiche, a cominciare dalle indagini psicoacustiche e sulla codifica neurale dei suoni, per finire con le funzioni cerebrali alla base della cognizione e dell’emozione durante la percezione e la produzione d’informazioni musicali ad elevata complessità (cfr. Zatorre & Peretz, 2003; Avanzini et al., 2003).

I ricercatori, in particolare, propongono che le reti neurali collegate all’elaborazione dell’informazione musicale riflettano la “biografia uditiva” dell’individuo, vale a dire le esperienze personali fatte nel corso dell’apprendimento acustico. Come sottolinea Hodges (2000) “*La ricerca neuromusicale sostiene la nozione secondo cui la musica è una modalità unica di conoscenza (...) Gli insight musicali all’interno della condizione umana sono esperienze dalla forza unica che non possono essere rimpiazzate da nessun’altra forma d’esperienza*” (Hodges, 2000).

Questione centrale negli studi neuroscientifici sulla cognizione musicale è la lateralizzazione emisferica delle funzioni musicali, un concetto che oggi è stato definitivamente risolto, dinamizzandone il significato.

Anche se i due emisferi del cervello sono specializzati per specifiche funzioni cerebrali, entrambi interagiscono, in maniera molto stretta, attraverso il *corpo calloso*, con uno scambio d'informazioni che avviene in meno di 10 millisecondi di tempo.

Poiché gli esseri umani sono capaci di passare da una modalità di cognizione all'altra, un concetto statico di lateralizzazione emisferica appare del tutto inappropriato.

Il tentativo di associare un ascolto olistico/globale all'emisfero destro e un ascolto analitico all'emisfero sinistro non sembra essere andato a buon fine, dal momento che molti risultati di ricerca indicano qualcosa di diverso (Schuppert et al., 2000).

Tabella 1.12. Differenze nella capacità d'ascolto di soggetti dominati dall'emisfero gestaltico o dall'emisfero logico

Emisfero gestaltico	Emisfero logico
Sente...	Sente...
✓ ritmo	✓ parole
✓ tono	✓ sintassi
✓ dialetto	✓ discorsi interiori
✓ emozioni	✓ testi musicali/parole
✓ altezze sonore/tonalità	✓ note specifiche
✓ immagini	✓ dettagli
✓ comprensione	✓ sequenze lineari
✓ percezione	✓ simboli
✓ patterns/modelli/strutture	✓ analisi
	✓ spezzetta i suoni in piccoli pezzi

È stato, infatti, suggerito che la struttura grezza della musica venga prima elaborata nel lato destro del cervello, per poi essere analizzata in modo più dettagliato nel sinistro (Altenmüller, 2002). È possibile, tutt'al più, parlare di due peculiari modalità d'ascolto, una prevalentemente destra/gestaltica e una sinistra/analitica.

Se da un lato l'emisfero *logico* (solitamente situato sul lato sinistro) si occupa di dettagli, dell'elaborazione del linguaggio e di analisi lineare, esplora l'informazione dai pezzi fino all'intero e preferisce la tecnica passo-dopo-passo (*step-by-step*) durante l'apprendimento di una nuova abilità, l'emisfero globale/*gestaltico* (solitamente chiamato "emisfero destro") si occupa di movimento, emozione e intuizione ed elabora l'informazione dall'intero fino ai singoli pezzi, in modo contestuale e, per la sua natura spontanea e curiosa, è spesso definito "cervello creativo" (Hannaford, 1997).

La Hannaford preferisce utilizzare i termini *logico* e *gestaltico* per indicare i due emisferi, perché alcune persone sono 'trasposte' (ossia presentano un orientamento

invertito), per cui elaborano le funzioni logiche con l'emisfero destro e le funzioni gestaltiche con il sinistro.

Tabella 1.13. Differenze tra i due emisferi cerebrali (Hannaford, 1997)

Emisfero LOGICO	Emisfero GESTALTICO
Pezzi, Passi (<i>Steps</i>), Dettaglio	Quadro completo
Elabora dagli elementi al tutto	Elabora dal tutto agli elementi
Verbale, Astratto	Tattile, Cinestesico
Parti del linguaggio	Comprensione del linguaggio
Stampa	Visualizzazione, Colore
Sintassi, Semantica	Immagine, Significato
Linguaggio → A B C D Lettere, Stampa, Spelling (Ortografia)	Modelli ritmici, Dialetto
Numeri, Matematica → 1 2 3 4	Stima, Applicazione
Tecniche (Arte, Sport)	Flusso e Movimento
Musica → Note, Tempo	Ritmo
Analisi, Logica	Intuizione, Emozione
Guarda alle differenze	Guarda alle somiglianze
Controlla i sentimenti	Si lascia andare ai sentimenti
Orientato al linguaggio	Preferisce il Disegno e la Manipolazione
Pianificato, Strutturato, Lineare	Spontaneo, Fluido
Pensiero sequenziale	Pensiero simultaneo
Orientato al futuro	Orientato al qui e ora
Consapevole del tempo	Non ha molto il senso del tempo
Orientato alla struttura	Orientato alle persone
Quando è sotto stress...	Quando è sotto stress...
Si sforza molto, si ostina e prova duramente	Perde la capacità di ragionare bene
Senza risultati	Agisce senza pensare
Senza comprensione	Si sente sommerso e sopraffatto
Senza gioia	Ha problemi a esprimersi
Senza capire	Non riesce a ricordare i dettagli
Può apparire Meccanico, Teso, Insensibile	Può apparire emotivo

Il concetto popolare secondo cui l'emisfero sinistro sarebbe analitico e il destro artistico ha di sicuro qualche merito, ma risulta troppo generico. Entrambi i lati del cervello, in realtà, si occupano tanto di analisi, quanto di pensiero astratto.

Lo stato di funzionamento diminuito in un emisfero viene definito *stato unilaterale*, mentre quando entrambi gli emisferi funzionano insieme in maniera ottimale si parlerà di uno stato integrato.

Nel pensiero integrato si nasconde il segreto ultimo del ragionamento di alto livello e della creatività (Hannaford, 1997). Questo significa che entrambi gli emisferi hanno bisogno di lavorare insieme per un apprendimento ottimale, come aveva intuito, seppure in altri termini, Howard Gardner nel sottolineare come le varie intelligenze lavorino in interazione e scambio reciproco per favorirsi a vicenda (Gardner, 1983).

Ancora oggi, purtroppo, assistiamo a interpretazioni conflittuali dei risultati di ricerca neuromusicale riguardo al concetto semplicistico e sorpassato di elaborazione cerebrale sinistra e destra.

L'idea tradizionale di una semplice dicotomia dell'organizzazione cerebrale in lato destro e sinistro è ancora rappresentata in molti libri di testo, pur trattandosi di una concezione che è stata sfidata 20 anni fa.

Esaminando più da vicino la letteratura, ci accorgiamo che la musica non sembra dipendere criticamente dall'integrità dell'emisfero destro, ma piuttosto recluti componenti d'elaborazione lateralizzate in entrambi gli emisferi.²³

L'idea attuale, al contrario, mette in evidenza l'organizzazione *modulare* della cognizione musicale: i diversi aspetti della musica vengono elaborati in reti diverse (per quanto parzialmente sovrapposte) appartenenti ad entrambi gli emisferi. Ad esempio, le strutture temporali verranno elaborate in misura maggiore nel lobo temporale sinistro, mentre le strutture d'altezza sonora principalmente nelle reti del lobo temporale destro.²⁴

Questo significa che l'esperienza musicale non si basa su una capacità mentale uniforme, ma su una serie complessa di operazioni percettive e cognitive, ampiamente rappresentate nel sistema nervoso centrale.

In uno studio del 1990, Isabelle Peretz ha proposto il *principio gerarchico della cooperazione tra gli emisferi cerebrali*, dimostrando che la musica non è un'entità monolitica ascrivibile, nel complesso, ad un particolare emisfero, ma piuttosto una serie di componenti che possono essere dissociate in diverse lateralizzazioni e strutture. Anche se i risultati confermano l'ipotesi di un'elaborazione musicale congiunta che coinvolge entrambi gli emisferi, all'epoca non fu possibile, per la studiosa, specificare le precise regioni corticali, all'interno di ciascun emisfero, che contribuivano all'elaborazione delle componenti musicali oggetto del suo studio.

Oggi, invece, sappiamo con esattezza che è il giro temporale superiore destro (T1) a contribuire all'elaborazione del contorno melodico (vale a dire il pattern di ascese e

²³ Per una rassegna di studi su soggetti con danno cerebrale, cfr. Zatorre, 1984; Basso & Capitani, 1985; Peretz et al., 1994.

²⁴ La sottolineatura indica volutamente una mancanza di rigida esclusività in entrambi i casi.

cadute presenti nelle note di un pezzo musicale) e non l'intero emisfero destro o tutto il lobo temporale destro, come si pensava un tempo.

Durante il funzionamento cognitivo di alto livello, diverse aree della corteccia cerebrale non solo iniziano a co-agire, ma diventano anche interdipendenti a livello funzionale. Indagini elettroencefalografiche su persone che ascoltavano musica di diverso tipo hanno messo in luce un'attività simultanea e omogenea in diverse regioni corticali. Questo effetto era particolarmente pronunciato nella banda Gamma delle alte frequenze, che si ritiene rifletta la presenza di codifica e connessione temporale. Inoltre, il grado di sincronizzazione della banda Gamma tra regioni corticali vicine e distanti era molto maggiore nei musicisti rispetto ai non-musicisti, durante l'ascolto musicale.

Abbiamo prove che il cervello risponde ai suoni armonici con scariche neurali sincrone; ciò significa che i neuroni della corteccia uditiva che rispondono a ciascuna componente del suono si sincronizzano sulle loro frequenze di scarica, creando una base neurale per la coerenza dei suoni.

Il cervello appare, quindi, accordato e sintonizzato sulla serie armonica.

Un gruppo di ricercatori americani della Stanford University ha analizzato l'attività cerebrale di 18 volontari, privi di specifica preparazione musicale, mentre ascoltavano le sinfonie di William Boyce, compositore inglese del tardo barocco (XVIII secolo). Utilizzando le immagini ottenute con la tecnica fMRI, osservarono un picco di attività nella parte destra del cervello durante i momenti di pausa tra un movimento e l'altro, paradossalmente proprio in fase d'assenza di stimolo fisico. Sono proprio questi momenti di passaggio che fungerebbero da *catalizzatori dell'attenzione*.

È in quegli attimi che seguono la conclusione di un pezzo, anticipandone il successivo, che il cervello risponde in modo altamente sincronizzato. In tal modo, la mente può dare un senso alle informazioni che riceve in modo caotico, segmentandole in frammenti contraddistinti da un inizio e una fine precisi e ben separati dagli altri.

Insomma, le ricerche sembrano dirci che le tecniche musicali usate 200 anni fa sono le più indicate per aiutare il cervello a organizzare l'informazione in entrata. Ovviamente non possiamo sapere se i compositori barocchi avessero pensato a una tale

evenienza, ma di sicuro, dalla prospettiva delle moderne neuroscienze, lo studio dimostra che il cervello umano risponde alla musica Barocca in modo estremamente sincronizzato.

Tabella 1.14. Funzioni musicali cognitive in relazione all'attività elettrica cerebrale

Area cerebrale	Funzione musicale cognitiva	Studi empirici
Corteccia frontolaterale inferiore (IFLC o BA 44) Corteccia premotoria ventrolaterale (vIPMC) Corteccia fronto-opercolare	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione sintattica musicale. - Analisi, riconoscimento e previsione d'informazioni acustiche sequenziali. - Rapida previsione a breve termine degli eventi che stanno per avvenire. - Attivazione in caso di previsioni violate. - Identifica i rapporti strutturali presenti all'interno delle sequenze uditive. 	Schubotz & von Cameron, 2002 Conway & Christiansen, 2001 Huettel, Mack & McCarthy, 2002 Janata & Grafton, 2003
Lobo temporale posteriore	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora accordi inattesi, aspetti semantico-lessicali e il significato musicale e linguistico. 	Friederici, 2002
Opercolo frontale bilaterale (in corrispondenza, sul lato sinistro, dell'area di Broca)	<ul style="list-style-type: none"> - Coinvolgimento bilaterale delle regioni frontali inferiori nell'individuazione di deviazioni dalle aspettative armoniche. - Risponde alla violazione, elicitando forti potenziali evento-correlati. - Accordi irregolari inattesi evocano una negatività successiva (N5), d'ampiezza massima, circa 500 ms dopo l'inizio dell'accordo. - L'ampiezza di N5 è legata alla quantità d'integrazione armonica richiesta dall'evento musicale. 	Maess et al., 2001 Regnault, Bigand & Besson, 2001 Koelsch et al., 2002 Tillmann, Janata & Bharucha, 2003

L'apprezzamento musicale impegna praticamente ogni regione principale del cervello (Levitin, 2006). In particolare, oggi abbiamo prove a dimostrazione del fatto che la capacità di tenere traccia dello sviluppo in corso di un tema musicale è localizzata nel lobo frontale (pensiamo alle scale o al fatto che un pezzo abbia senso oppure no).

Di sicuro, la questione delle aspettative musicali è l'area delle neuroscienze cognitive della musica che unisce, in maniera più armoniosa, la teoria musicale e la teoria neurale, musicisti e scienziati e per comprenderla completamente, dobbiamo studiare il modo in cui particolari pattern musicali determinano particolari pattern di attivazione neurale nel cervello.

Nello specifico, i cambiamenti dinamici osservati nelle scansioni fMRI riflettono le risposte in evoluzione del cervello alle diverse fasi di una data sinfonia. In termini musicali, le melodie che creano aspettative tonali, intervallari e ritmiche chiaramente strutturate tenderanno ad essere più semplici da riprodurre e da riconoscere e saranno

anche giudicate come meno complesse e più facilmente memorizzabili dagli ascoltatori. In termini cerebrali, il cambiamento di un evento – ossia la fine di un movimento musicale, la pausa e l’attacco del movimento successivo – attiverà prima un circuito fronto-temporale ventrale, mentre un secondo circuito, detto fronto-parietale dorsale, si metterà in moto dopo il primo, focalizzando l’attenzione sul cambiamento e aggiornando la memoria di lavoro all’inizio del nuovo movimento.

Che un individuo sia musicale o no, una serie di esperimenti sulle onde cerebrali condotti al teutonico Max Planck Institute for Cognitive Neuroscience ha dimostrato che la ‘musicalità’ è parte integrante del funzionamento cerebrale (Persaud, 2001).

Se il cervello registra la sorpresa suscitata dalle incongruenze musicali molto prima che l’ascoltatore registri la sorpresa a livello consapevole, questo significa che il cervello processa la musica a livelli profondi, molto prima che questa elaborazione raggiunga il livello della consapevolezza.

1.12. Studi sulla cognizione musicale: lo stato dell’arte

Il cervello vuole strutture da assemblare, ma chiede anche diversità, per cui una parte molto importante della musica è la sorpresa. E ci si può sorprendere solo se siamo in grado di anticipare, senza presumere che si tratti di una serie casuale di note (...) La musica migliore mostra questo tipo di tensione. Se esagera nel mancare di struttura, si abbandona a suoni casuali. Allora il sistema nervoso perde interesse: è diventato solo rumore. Se invece esagera all’altro estremo, dove tutto è completamente prevedibile, presto non la ascolteremo più. Il cervello ama essere stimolato.
(Robert Zatorre, 1984)

Storicamente molti approcci alla musica si sono concentrati su un’analogia linguistica, in cui il suono musicale è considerato un ambito formale autonomo, riassumibile in una struttura gerarchica o come processo cognitivo.

Se da un lato le teorie di tipo percettivo si basano sulle caratteristiche psicoacustiche degli accordi²⁵, dall'altro gli approcci cognitivi tendono a evidenziare l'importanza della funzione tonale e il fatto che l'elaborazione degli accordi è influenzata dalla loro distanza reciproca in uno spazio cognitivo strutturato di classi d'altezza (cfr. Bharucha, 1984; Krumhansl, 1990a; Bigand, 1993; Lerdahl, 2001).

A partire dagli anni Sessanta, con l'affermarsi del paradigma dell'*human information processing*, diverse ricerche hanno messo in evidenza che la musica è anche un fenomeno cognitivo che implica nell'ascoltatore l'attivazione di complessi meccanismi e operazioni mentali di elaborazione, trasformazione, immagazzinamento e recupero dell'informazione sonora contenuta nell'input sensoriale (Francés, 1958; Moles, 1958; Gunzenhäuser, 1962; Deutsch, 1969; Dowling, 1979; Longuet-Higgins & Lee, 1982).

In parte, le nostre attuali nozioni in merito alle strutture musicali possono essere descritte in termini espliciti: questa conoscenza di sottofondo si basa sulla Teoria dell'Implicazione-Realizzazione di Narmour e sulla Teoria Generativa della Musica Tonale (GTTM) di Lerdahl e Jackendoff, due approcci che esemplificano l'applicazione delle scienze cognitive alla musica, con l'intento di spiegare l'esperienza d'ascolto, piuttosto che di offrire metodologie principalmente analitiche.

La prima teoria nasce sotto l'ascendente delle intuizioni di Chomsky (1965) da cui riprende il modello tripartito, ma anche sotto l'influenza del precedente modello d'analisi della musica tonale elaborato da Heinrich Schenker (1935). Il modello schenkeriano, di tipo riduzionista, ai tempi della sua pubblicazione fu ignorato e a volte deriso come un insieme di "*misteriosi geroglifici di un mistico isolato*" (Scruton, 1997). In seguito sarebbe diventato il fondamento teorico-applicativo di riferimento per intere generazioni di musicologi.

L'analisi schenkeriana si basa sull'idea che la musica tonale sia organizzata gerarchicamente come una stratificazione di livelli successivi, a partire da una struttura fondamentale comune, detta *Ursatz*.²⁶ In termini musicali, Schenker considerava la

²⁵ Cfr. Helmholtz, 1877; Mathews, Pierce, & Roberts, 1987; Parncutt, 1989; Roberts & Shaw, 1984.

²⁶ L'analisi schenkeriana è una prassi analitica musicale basata sulle opere del teorico viennese Heinrich Schenker (1868 – 1935) e dei suoi discepoli Ernst Oster, Oswald Jonas e Felix Salzer. Dopo la morte di

musica come lo svolgimento o il *prolungamento temporale* di una triade maggiore e la composizione come un abbellimento su larga scala di una semplice progressione armonica sottostante.

Quasi come Goethe prima di lui, che era interessato alla struttura organica dal cui germe prendono vita le varie forme d'arte, Schenker era specificamente interessato a descrivere la forma della musica tedesca così come appariva sullo spartito, piuttosto che per come veniva percepita acusticamente.

Nei suoi studi esaminò il primo piano o *caratteristiche di superficie*, il mezzopiano e il background o *sfondo musicale*, il contesto di base su cui si stagliano le strutture fondamentali presenti nella musica.

Riguardo, invece, alla teoria generativa di Lerdahl e Jackendoff, la sua formulazione coincide con i principi della cognizione musicale e ha contribuito alla crescita degli studi in questo ambito disciplinare (Palisca & Bent, 2003).

I due autori avevano come obiettivo principale quello di fornire una descrizione delle intuizioni musicali di un generico “ascoltatore esperto”.

Fino a poco tempo fa, questa teoria costituiva il solo tentativo completo di mettere in relazione la comprensione attuale della percezione musicale con l'analisi musicale. Ci ha pensato Eugene Narmour a regalare una teoria ancora più completa, che parte dalla premessa del bisogno di spiegare l'esperienza musicale nel suo svolgimento temporale, focalizzandosi sulla percezione della linea melodica.

Un esempio di valutazione empirica delle implicazioni della teoria di Lerdahl e Jackendoff è offerto da Oura e Hatano (1988, 1991), i quali hanno proposto un modello per l'immagazzinamento nella memoria a lungo termine di melodie familiari, conservate in forma ridotta.

Schenker, la sua scuola si è sviluppata negli Stati Uniti, in particolare a New York e l'approccio schenkeriano è diventato la più importante e conosciuta metodologia per lo studio della musica tonale.

Tabella 1.15. *Teorie cognitive della musica a confronto: due modelli gerarchici*

Teoria Generativa della Musica Tonale (GTTM) di Fred Lerdahl & Ray Jackendoff (1977, 1983, 1987)	Teoria dell'Implicazione-Realizzazione delle Aspettative Musicali (I-R) di Eugene Narmour (1990, 1991, 1992)
<ul style="list-style-type: none"> • Tra i teorici musicali interessati all'aspetto psicologico della fruizione musicale, il compositore e teorico musicale Lerdahl (1943-, Columbia University), insieme al linguista Jackendoff (1945-, allievo di Chomsky) sono noti per la pubblicazione di <i>A Generative Theory of Tonal Music</i> (1983), dove formalizzano le intuizioni musicali su armonia e ritmo, in analogia con le grammatiche generative degli studi sul linguaggio proposti da Chomsky. • Jackendoff (1987) è interessato alla descrizione della natura dell'esperienza musicale in divenire. • Lerdahl (1988) sottolinea i limiti delle capacità umane cognitivo-musicali come fattore cruciale nelle difficoltà che molte musiche seriali e post-seriali hanno avuto nell'aggiudicarsi un pubblico. • Ad una prima occhiata, la GTTM intende "spiegare le intuizioni musicali di un ascoltatore pratico di un determinato idioma", fondendo teoria psicolinguistica, principi gestaltici (in particolare <i>prossimità</i> e <i>somiglianza</i>) e teoria schenkeriana. • È interessante osservare che linguisti e musicologi strutturano i loro oggetti di ricerca in modo simile. • I segmenti musicali (proprio come quelli linguistici) mantengono rapporti gerarchici gli uni con gli altri e la divisione gerarchica delle altezze in un pezzo avviene in base alla loro relativa consonanza. • La musica è costruita a partire da un inventario di note e da una serie di regole. Le regole assemblano le note in una sequenza e le organizzano in strutture gerarchiche di cognizione musicale. • Comprendere un brano significa assemblare le strutture mentali mentre ascoltiamo il pezzo. • La tensione si crea con l'allontanarsi della melodia dalle note più stabili verso quelle meno stabili ed è scaricata quando la melodia torna sulle note stabili. Tensione e rilassamento sono anche avvertite come risultato del movimento da accordi dissonanti ad accordi consonanti, da note non accentate a note accentate e da note più alte verso note più basse. • Quando ascolta un pezzo musicale, l'ascoltatore organizza naturalmente i segnali sonori in unità progressivamente più ampie: motivi, temi, frasi, periodi, gruppi tematici, sezioni e l'intero brano. • Il modello generativo mira a definire in che modo l'ascoltatore possa segmentare gerarchicamente un flusso di eventi musicali in frasi, motivi e sezioni, postulando regole strutturali. • Le <i>regole di buona forma</i> o "buona conformazione" indicano quali tipi di descrizioni strutturali siano possibili. Sono rigide e si collegano alle leggi percettive che riguardano la forma musicale, ponendo dei limiti rispetto a cosa costituisca psicologicamente una struttura musicale. • Le <i>regole di preferenza</i> selezionano, dalle strutture possibili, quelle corrispondenti a cosa sentirebbe un ascoltatore esperto. Sono flessibili, modellano l'esperienza d'ascolto e vanno messe in relazione con la natura e le leggi della preferenza estetica, che a loro volta dipendono dalle convenzioni culturali e dall'esperienza personale. • Le <i>regole di trasformazione</i> consentono determinate distorsioni e alterazioni delle rigide 	<ul style="list-style-type: none"> • La teoria dell'implicazione-realizzazione (I-R) di Narmour (1977, 1992) è un'estensione del lavoro di Leonard Meyer (1956) che utilizzò i principi gestaltici dell'organizzazione percettiva per spiegare la generazione e manipolazione di aspettative da parte degli ascoltatori. • Narmour (1990) propone un modello musicale guidato dai principi della gestalt e orientato cognitivamente alle aspettative melodiche, secondo il quale queste ultime sono influenzate da 2 sistemi cognitivi indipendenti: il primo consiste di un piccolo numero di principi simil-gestaltici innati e universali; il secondo consiste d'influenze stile-specifiche sull'aspettativa, acquisite attraverso l'esposizione prolungata a musica di un certo stile. • Il modello costruisce gerarchicamente strutture più ampie a partire da elementi più piccoli. • Ogni intervallo melodico percepito come "aperto" (dal suono incompleto) crea un'implicazione da parte dell'ascoltatore, ossia dà origine ad alcune aspettative di continuazione della sequenza. Il primo intervallo, quindi, ne implica un secondo successivo. • La frequente realizzazione delle aspettative rivela un basso livello di complessità, mentre la loro frequente delusione rivela un elevato livello di complessità, perché la struttura della melodia diventa difficile da decodificare. • Narmour dice che tali principi sono "<i>innati, connaturati, di tipo bottom-up, grezzi, automatici, subconsci, panstilistici e resistenti all'apprendimento</i>" (in Schellenberg et al., 2002). • Considerando 2 sole note per volta, il modello traslascia l'impatto dell'evoluzione melodica a lungo termine (ad es. la ripetizione dei motivi) sulle previsioni di continuazione da parte degli ascoltatori. • Il modello I-R dell'aspettativa melodica riflette le risposte di ascoltatori non-esperti alla musica, proponendo un sistema top-down che influenza l'aspettativa attraverso l'azione della conoscenza musicale appresa e stile-dipendente, e un sistema bottom-up indipendente che influenza l'aspettativa attraverso l'azione di predisposizioni gestaltiche innate a rispondere, in modo differenziato, a semplici strutture d'intervalli melodici. • La percezione di una melodia genera la formazione continua di aspettative - di origine sia innata che appresa - su come continuerà. I fattori innati sono predisposizioni del cervello e del SN periferico, mentre quelli appresi dipendono dall'esposizione alla musica come fenomeno culturale e alla familiarità con stili e singoli pezzi musicali. • Gli ascoltatori sono fortemente sintonizzati sulle regolarità statistiche presenti nell'ambiente ed è questa sintonizzazione, accoppiata a limiti psicologici e cognitivi innati, a dare origine alle aspettative. • Le aspettative plausibili rappresentano la conoscenza specifica sul modo di progredire di un dato pezzo, per es. la conoscenza, da parte di un ascoltatore, della <i>Settima Sinfonia</i> di Beethoven dopo averla ascoltata 100 volte. All'altro capo dello spettro, le aspettative schematiche sono automaticamente predette dai modelli

<p>strutture prescritte dalle regole di buona forma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gli autori dispongono in ordine gerarchico le regole di preferenza musicale. Ad es. la preferenza per un accordo armonicamente più consonante supera la preferenza per un accordo metricamente più forte. Data la chiave di Do, l'ascoltatore sceglierà l'accordo di Sol come principale e non l'accordo di Si. • Il motivo che ricordiamo più facilmente è quello di cui possiamo intuire e anticipare sviluppi coerenti. • Poichè un ascoltatore avvezzo a un idioma musicale è capace di comprendere pezzi musicali nuovi in quell'idioma, possiamo caratterizzare questa capacità nei termini di una serie di principi o di una "grammatica musicale" che associa i flussi di eventi uditivi con le strutture musicali. • Gli autori descrivono il modo in cui un ascoltatore, in maniera principalmente inconscia, costruisce connessioni tra i suoni che percepisce. L'ascoltatore è, infatti, capace di riconoscere la costruzione di un pezzo musicale, considerando alcune note/accordi come più importanti rispetto ad altri. • La nostra cognizione lavora in modo simile a un lettore che divide inconsciamente un testo in parti. • In linea con i concetti di automaticità e universalità, gli autori (1983) propongono che i raggruppamenti percettivi musicali vengano formati intuitivamente e che l'ascoltatore non debba fare affidamento sulla propria conoscenza musicale per poter assegnare una struttura a un dato passaggio musicale (ossia sono idioma/stile-indipendenti). • La teoria descrive la forma assunta dall'informazione musicale come stato finale della computazione, piuttosto che la sua progressiva elaborazione. Ciò implica che i processi cognitivi attraverso i quali organizziamo la musica nella nostra percezione considerano come "unità significativa" solo l'intero lavoro musicale. • Questa grammatica dà forma all'intuizione musicale, attraverso regole esplicite che assegnano o generano strutture che gli ascoltatori inconsciamente inferiscono a partire dal segnale fisico (o <i>superficie musicale</i>) di un brano. • La base neurale per tali regole non è ancora stata completamente identificata. Il raggruppamento stesso è, in parte, un processo cerebrale automatico e rapido, in assenza di consapevolezza cosciente. 	<p>implicitamente estrapolabili da un corpus esteso di musica, come nelle gerarchie tonali.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ad es. la capacità d'identificare cadenze e modulazioni nello stile di Mozart si apprende attraverso l'ascolto di vari esempi della sua musica. Dopo aver ascoltato un numero sufficiente di esempi, ci attenderemo determinati modelli armonici e melodici al verificarsi di particolari cadenze. Queste aspettative possono essere violate e generare una sensazione di tensione. • Al livello più basso, abbiamo le strutture "profondamente schematiche", universali e applicabili a tutti i tipi di musica. • Il metodo analitico proposto intende rintracciare e riflettere le fluttuazioni nell'affetto che nasce dalla validazione/invalidazione delle inferenze subconscie, momento-per-momento, compiute dall'ascoltatore sul modo in cui un pezzo musicale continuerà. • Pattern d'altezza ricorrenti di ordine superiore, motivi e temi melodici fanno sì che l'ascoltatore finisca con l'aspettarsi (Jones, 1987; Deliège, 1996; Zbikowski, 1999). • Qualunque data melodia può essere descritta da una sequenza di strutture di Narmour. • La teoria, estesamente verificata a livello empirico da Schellenberg (1996), differenzia nettamente tra aspetti dell'ascolto regolati da processi percettivi innati, biologicamente predisposti e "inevitabili" e aspetti soggetti ai fattori culturali, alle conoscenze o alla semplice esposizione a particolari stili. • In contrasto con la GTTM, che mira a "<i>spiegare le intuizioni musicali di un ascoltatore che abbia esperienza di un particolare idioma musicale</i>", la teoria di Narmour (1990) "<i>vuole catturare l'esperienza quotidiana di ascoltatori competenti</i>". • Una dicotomia tra aspettative "top-down" generate dalla conoscenza schematica di un genere musicale e le aspettative "bottom-up" generate dal funzionamento del sistema percettivo umano è cruciale per la nostra percezione della musica. • Secondo Narmour (1990, 1992), le melodie hanno sempre sia implicazioni top-down che bottom-up, le prime basate sulla conoscenza schematica delle <i>strutture di stile</i> e le seconde basate sulle <i>forme di stile</i>, che sono pan-stilistiche e percepite a livello innato. Esse interagiscono nella percezione.
--	---

Tra i promulgatori della GTTM di Lerdahl e Jackendoff, è d'obbligo citare due studiose, Irene Deliège e Isabelle Peretz, considerata la scarsa presenza femminile nel mondo della ricerca e la deleteria tendenza a dimenticarsi anche di quelle esistenti. La prima ha proposto un processo d'astrazione di indici, attraverso il quale gli ascoltatori estraggono indici in proporzione al loro livello di conoscenza, per costruire la rappresentazione di una struttura globale. La seconda ha dimostrato che gran parte della percezione e cognizione musicale sono relativamente modulari e che gli aspetti individuali della cognizione musicale, in particolare, sono indipendenti da altri aspetti. Per

esempio, melodia e ritmo sono elaborati indipendentemente e in parti diverse del cervello, le parole sono elaborate indipendentemente dai motivi e la percezione dell'emozione musicale è indipendente dalla memoria per la musica. In breve, esistono numerose dimostrazioni a riprova della modularità dell'elaborazione musicale e dell'indipendenza dei numerosi aspetti propri della musica (Peretz & Morais, 1989).

Quando gli scienziati cognitivi parlano di aspettative e loro violazione, come nel caso della GTTM, intendono eventi il cui verificarsi è contrario a quanto si sarebbe ragionevolmente previsto. Anche la vita, del resto, ci offre situazioni simili che spesso differiscono solo in dettagli irrilevanti.

Gli estrattori di caratteristiche nel nostro cervello hanno imparato a individuare l'aspetto essenziale e invariante degli eventi che ci capitano.

Uno dei crucci principali degli psicologi cognitivi resta la convalida empirica delle numerose e provocatorie regole di preferenza, di chiaro sapore gestaltico, che sembrano codificare le modalità preferite d'organizzazione percettiva di strutture musicali complesse da parte dell'ascoltatore-tipo: l'*uomo comune*, non il "genio musicale".

1.13. Conclusioni

Dalla fondazione della psicologia della musica nel XIX secolo – una disciplina apparentemente marginale e settorializzata – molti modelli generali della percezione sono stati proposti, ottenendo numerose prove empiriche della loro attendibilità.

Non è un'esagerazione dire che studiare i processi implicati nella triade percezione-emozione-cognizione musicale offra nuove opportunità per esplorare il funzionamento psicologico nel suo complesso, riconciliando due ambiti di studio che, separatamente, non avrebbero più ragion d'essere: quello emotivo e quello cognitivo.

Poche sotto-discipline in psicologia possono vantare tanto.

A livello neurofisiologico, le forti interazioni tra rete mesolimbica (nucleo accumbens e area tegmentale ventrale) e regioni frontali (corteccia orbito-frontale e corteccia frontale inferiore) ha portato diversi autori a proporre uno stretto legame tra sotto-sistema affettivo e sotto-sistema cognitivo, coinvolti nell'ascolto musicale.

Le interazioni con la corteccia orbito-frontale, in particolare, possono essere correlate alla ricompensa cognitiva, come anche al controllo emotivo (Bechara, Damasio, H. & Damasio, A.R., 2000). Le violazioni delle regolarità, legate al fenomeno della dissonanza, ad esempio, innescano l'attivazione del sistema nervoso autonomo che, a sua volta, attiva un'ulteriore attività cognitiva, alla ricerca di un possibile significato che, una volta determinato, si fonderà con l'attivazione dell'emozione provata.

Per Smith e Kirby (2001), l'esperienza emotiva subisce l'influenza dei processi associativi e di ragionamento, mentre Chartrand, van Baren e Bargh (2006) confermano che i processi di valutazione automatica possono influenzare lo stato emotivo.

Purtroppo ancora oggi molti psicologi cognitivi ignorano la realtà degli effetti dell'emozione sulla cognizione e cercano ingenuamente di assicurarsi che tutti i partecipanti ai loro esperimenti si trovino in uno stato emotivo "relativamente neutro".

In realtà, esistono interazioni quasi costanti tra cognizione ed emozione nella vita quotidiana e la valutazione cognitiva è sempre sostanziale nel determinare l'esperienza emotiva (Lazarus, 1982, 1991). Ne consegue che qualsiasi tentativo di teorizzare una cognizione che ignori l'emozione si dimostrerà del tutto inadeguato.

Oggi le teorie multi-livello, progettate per identificare i processi cognitivi-chiave, alla base dell'emozione, si dimostrano, a tal riguardo, molto più coerenti e continuano ad accumulare dimostrazioni sull'effettiva natura del nostro sistema cognitivo, riconoscendone la complessità. Più in generale, qualsiasi dato sullo stato umorale, negativo o positivo che sia, sembra influenzare l'elaborazione cognitiva, di modo che ciò che pensiamo e ricordiamo risulti coerente con lo stato emotivo.

Come se non bastasse, le attuali pubblicazioni neuroscientifiche, in generale, includono ragionamento e mente nell'area dei sentimenti e delle emozioni (Roth, 2001). Per i ricercatori dell'ultima generazione, emozioni e sentimenti sono la base della nostra razionalità, all'opera ogni volta che prendiamo decisioni o compiamo valutazioni o quando controlliamo i nostri comportamenti.

Una conclusione plausibile è che nel valutare il contenuto emotivo di ciò che ascoltiamo, ci sarà sempre una simultanea valutazione del suo significato, poiché non è più lecito né possibile separare i livelli del ragionamento e dell'emozione l'uno dall'altro.

CAPITOLO 2

L'EFFETTO MOZART

Il mio soggetto si allarga, diventa definito e il tutto, per quanto possa essere lungo, se ne sta lì quasi completo e finito nella mia mente, per cui io posso osservarlo, come un bel quadro o una bella statua.

E io non ascolto nella mia immaginazione le parti in successione, ma le sento come se suonassero tutte insieme (...) affidare il tutto alla carta avviene abbastanza rapidamente, dal momento che, come ho già detto, tutto è già finito. (Wolfgang Amadeus Mozart, 1789)

2.1. Introduzione

Un'area che ha generato molto interesse nella comunità scientifica, come anche nei media, è il ruolo che la musica gioca nei processi di pensiero e d'apprendimento.

Il volume di ricerca in merito è in continua e persistente espansione, a suggerimento del fatto che la musica effettivamente predispone il cervello, costruendo legami tra i due emisferi, utili in una varietà di attività cognitive. Si inizia, infatti, a ritenere che le analogie tra spazio e musica, solitamente considerate di origine culturale, come la verticalità dell'altezza (o *tonalità*, ritenuta in passato e per molto tempo un effetto della notazione musicale) posseggano una forte componente biologica universale.

Sappiamo che le persone, di base, mostrano due modi di ragionare, uno basato sul linguaggio e l'altro sulla capacità di vedere strutture e manipolare immagini. La capacità manipolativa, innata e presente in tutte le culture umane, è nota come *ragionamento spazio-temporale*. Ne facciamo uso per anticipare col pensiero i numerosi passaggi da compiere nello spazio e nel tempo, mantenendo un'immagine visiva nella memoria di lavoro, per poi trasformarla e svilupparla in una serie di fasi successive. Pensiamo al gioco degli scacchi, in cui abbiamo bisogno di anticipare le varie mosse, o ancora alla geometria, alle dimostrazioni matematiche e a certi aspetti del calcolo che richiedono trasformazioni d'immagini nello spazio e nel tempo.

Il ragionamento spazio-temporale, insomma, appare fondamentale per il funzionamento cerebrale superiore e per la cognizione musicale, proprio come il linguaggio.

2.2. I primi studi: agli albori dell'Effetto Mozart

È possibile che le simmetrie e i pattern caratteristici della musica siano sostanzialmente connessi alle simmetrie e ai pattern che i ricercatori tracciano nelle onde cerebrali? Se è così, è possibile che la musica possa essere realmente tracciata in una struttura intrinseca al cervello stesso?
(Michael Linton, 1999)

Le prime sperimentazioni sull'effetto della musica sul cervello risalgono agli anni Ottanta, quando il neuroscienziato Apostolos Georgopoulos, dell'Università del Minnesota, dimostrò che il cervello possiede un suo proprio suono musicale, a seconda dell'attività elettrica che è impegnato a svolgere.

In quegli anni, lo studioso di origini elleniche stava cercando di scoprire come diverse popolazioni di cellule cerebrali lavorassero insieme. Purtroppo all'epoca le sue macchine potevano captare solo pochi flussi di dati dal cervello in una volta sola.

Un giorno Georgopoulos, sassofonista amatoriale appassionato di musica Jazz, ebbe l'idea di usare la musica per rappresentare questi dati.

Perché proprio la musica? Perché la musica opera in tempo reale, diversamente da grafici o istantanee ottenute attraverso una risonanza magnetica. Come afferma lo studioso: *“Noi lottiamo contro l'immensa complessità del cervello. Abbiamo tutti questi assembramenti cellulari che lavorano insieme, che si ri-formano, che creano insieme diversi per fare cose diverse, che si ri-arrangiano. E non conosco un altro modo per poter letteralmente ascoltare, valutare, stimare, apprezzare ciò che fanno insieme. Questo approccio apre davvero una nuova strada, l'unica per osservare l'essenza del funzionamento cerebrale”* (In Dumas et al., 2005).

I dati raccolti attraverso le visualizzazioni cerebrali del professore erano fluttuazioni elettromagnetiche positive e negative dell'attività cerebrale, posizionate

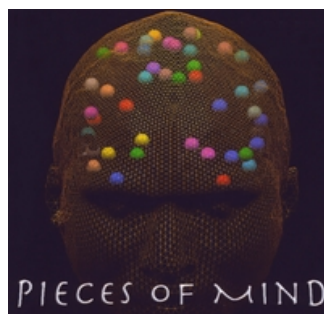
rispettivamente al di sopra e al di sotto del Do mediano e trasposte in onde sonore di diversa altezza. Il cervello lavora così alacremente che fu necessario rallentare le note di circa 150 volte rispetto al loro effettivo output. Diversamente, si sarebbe udito solo qualcosa di molto simile al caos.

Una volta assegnati i valori, era possibile scegliere il canale di output per far suonare ogni flusso d'attività registrata come un determinato strumento digitale, ad esempio come un piano elettronico, oppure assegnandogli il suono della chitarra. Registrando un totale di 248 canali d'attività elettrica cerebrale, il professore scelse i cinque "più rumorosi", corrispondenti alle parti del cervello che controllano la capacità motoria, la visualizzazione e la pianificazione.

A questo punto, era possibile tracciare i flussi sonori registrati per osservare quali parti del cervello di un individuo lavorino effettivamente insieme.

L'aspetto davvero unico di questo metodo è che si basa totalmente sull'ascolto: l'ascolto del proprio cervello che lavora come la più rumorosa delle orchestre sinfoniche.

Figura 2.1 Copertina dell'album Pieces of Mind (2008) di Roger Dumas. "Pieces of Mind" è un album strumentale di musica generata direttamente dal cervello umano, frutto della recente collaborazione tra Roger Dumas e Apostolos Georgopoulos. Si tratta di una raccolta di sonificazioni di dati cerebrali. Ad un soggetto umano viene chiesto di tracciare delle forme con un joystick, mentre le emanazioni di fluttuazioni elettromagnetiche della sua corteccia cerebrale vengono registrate, a livello digitale, alla frequenza di mille campionamenti al secondo, utilizzando la magnetoencefalografia (MEG). I campionamenti sono poi convertiti in sequenze MIDI, rallentate di un fattore di ~150 e infine suonate da sintetizzatori di musica elettronica. Anche se ogni nota del CD deriva direttamente dall'attività cerebrale, la scelta di tonalità, scala, tempo, dinamiche ed ensemble strumentale dipende totalmente da Dumas e Georgopoulos (ad es., nella prima traccia Dumas ha aggiunto delle percussioni). Il risultato è sorprendente. Lo stile dei brani va dalla musica mediorientale al Country americano, da Debussy a Stravinsky, da Keith Jarrett a Joe Satriani.



Come sostiene il gruppo di ricerca di Georgopoulos "È stata una grande sorpresa che attraverso questo semplice modo di provare a valutare gli ensemble neuronali si sia

ottenuta una simile armonia. Non ci aspettavamo che i pezzi fossero così melodici, ma che fossero piuttosto cacofonici, insomma note suonate semplicemente a caso, ma sorprendentemente alcuni di essi sono molto melodici, il che secondo noi significa che c'è molta cooperazione coerente tra cellule cerebrali, rilevabile attraverso questo metodo" (Dumas & Georgopoulos, in press; Dumas et al., 2005, 2006; Upadrashta et al., 2002).

La scienza della *bonificazione cerebrale* è solo ai suoi esordi, ma il vero obiettivo di Georgopoulos è quello di utilizzarla per valutare varie malattie, determinandone la "segnatura acustica". Il professore ritiene che, un giorno, la musica del cervello di un malato di Alzheimer sarà riconoscibile, come chiave, in un Mi minore.

Al momento, insieme al suo staff, sta ancora cercando di ottenere una linea di base per la comprensione del cervello sano.

Per quanto concerne il rapporto musica-ragionamento spaziale, Marianne Hassler e i suoi colleghi dell'Università di Tubingen in Germania, già nel lontano 1985, hanno scoperto l'esistenza di un rapporto significativo tra abilità spaziale e musica. Studenti di età compresa tra i 9 e i 24 anni che ottenevano punteggi più alti in test di abilità musicale ottenevano punteggi più elevati anche in un test di visualizzazione spaziale, che implicava la capacità di vedere e ruotare mentalmente degli oggetti.

Gli autori non ritenevano che l'effetto fosse limitato ad un compositore specifico, ma pensavano che i benefici per il ragionamento spazio-temporale richiedessero, comunque, una musica complessa, piuttosto che ripetitiva.²⁷ Tuttavia non offrirono alcuna ulteriore definizione di complessità, né proposero che gli effetti potessero emergere per altri aspetti dell'intelligenza, come il ragionamento verbale o la memoria a breve termine, pur suggerendo la necessità di sottoporli ugualmente a valutazione (Hassler, Birbaumer & Feil, 1985; Hassler, 1989).

Sul finire degli anni Ottanta, esattamente nel 1988, il neurobiologo e professore emerito di Fisica Gordon Shaw (1933-2005), insieme al collaboratore Xiaodan Leng, tentò per la prima volta di riprodurre l'attività cerebrale su un computer all'Università della California (Irvine). Scoprì, attraverso una serie di simulazioni, che il modo in cui i

neuroni si connettevano l'uno all'altro predisponendo gruppi di cellule ad adottare determinati pattern e ritmi di scarica specifici. Shaw suppose che questi pattern formassero lo scambio di base dell'attività mentale.

Per pura curiosità, decise allora di trasformare l'output delle simulazioni in suoni, invece dei soliti tabulati convenzionali.

Con sua grande sorpresa, i pattern ritmici suonavano in qualche modo familiari, con alcune caratteristiche tipiche della musica Barocca e New age, a volte "Orientale".²⁸

Proprio come Georgopoulos, anche Shaw ha sfruttato la musica come finestra sul funzionamento cerebrale superiore, conducendo studi comportamentali e indagini neurofisiologiche sulla base del modello cerebrale strutturato dei cosiddetti *trioni*.

Shaw ipotizzò che se l'attività cerebrale poteva "suonare" come musica, allora era possibile iniziare a comprendere l'attività neurale lavorando al contrario, ossia osservando il modo in cui il cervello risponde alla musica.

È possibile che pattern musicali possano, in qualche maniera, simulare l'attività cerebrale attraverso l'attivazione di pattern di scarica di gruppi nervosi simili? È possibile che il cervello sia, per sua natura, un "buon musicista"? E se lo è davvero, cosa sarà in grado di fare con un po' di esercizio?

Il training musicale, sostiene Shaw, rinforza la struttura interna del cervello, rendendolo disponibile a compiere compiti cognitivi via via più complessi. Del resto *"possediamo un linguaggio neurale interno comune col quale siamo nati e quindi se riusciamo a smuoverlo con gli stimoli giusti, allora lo stiamo aiutando a svilupparsi per fare cose come ragionare"*.

Più tardi, Shaw si sarebbe unito a due ricercatrici, Frances Rauscher e Katherine Ky, per creare lo studio che sarebbe divenuto noto a tutto il mondo come *"Effetto Mozart"*.

Solo cinque anni di attesa e il sogno si sarebbe trasformato in realtà.

²⁷ I vari risultati suggeriscono che la musica strutturata in modo complesso, indipendentemente dallo stile o dal periodo, può favorire la performance in compiti spazio-temporali più prontamente, rispetto alla musica ripetitiva.

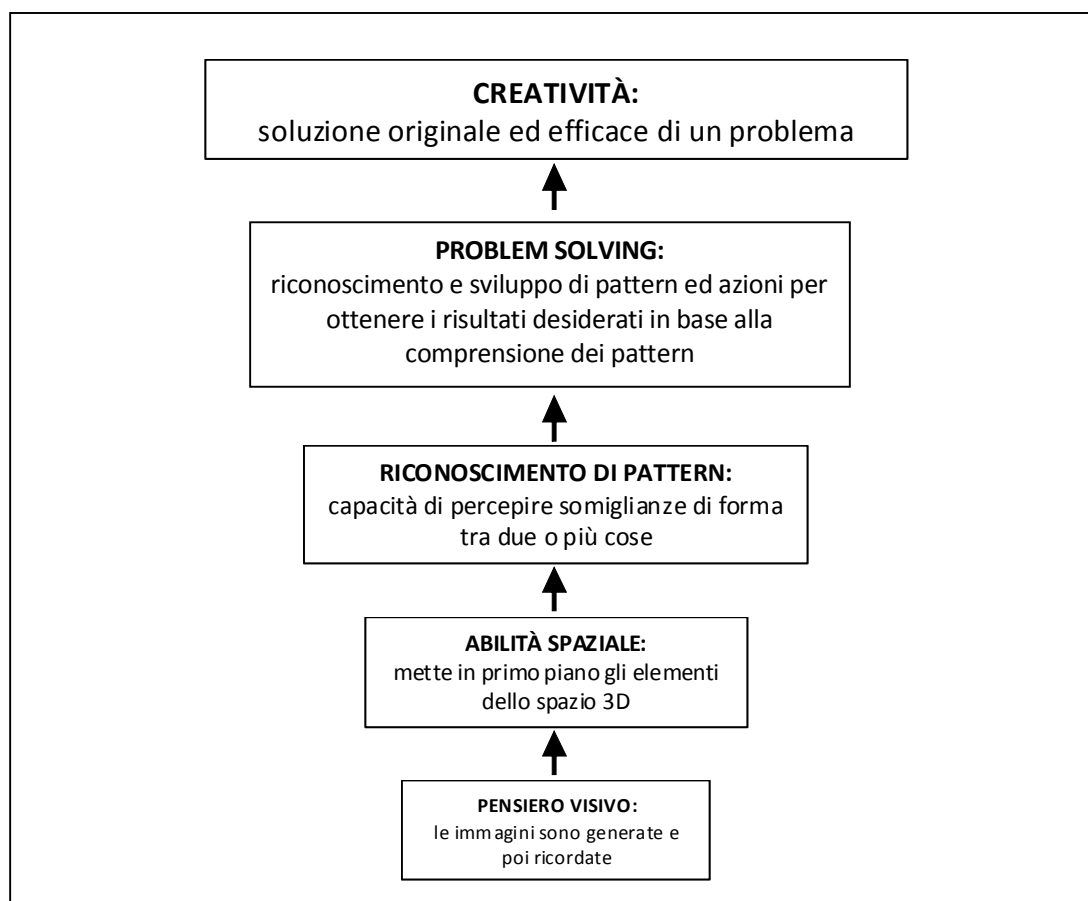
²⁸ La musica Barocca, in particolare, è metrica, lineare e in origine era eseguita in modo improvvisato, in maniera molto simile alla musica Jazz.

2.3. Una breve introduzione all'intelligenza spazio-temporale

Il ragionamento spaziale fa riferimento all'abilità di comprendere i rapporti tra idee e oggetti nello spazio e implica la manipolazione visiva di oggetti (Gardner, 1993; Olson, 1984; West, 1997). Esso consente di percepire il mondo visivo in maniera accurata, di formare e trasformare le immagini mentali in oggetti fisici e di riconoscerne le variazioni (Neisser & Kerr, 1973; Pylyshyn, 1973). Fa riferimento alla "competenza nella codifica, trasformazione, generazione e ricordo delle rappresentazioni interne degli oggetti nello spazio e ai loro rapporti con altri oggetti e posizioni spaziali" (Cooper & Regan, 1984).

I livelli superiori del pensiero spaziale si manifestano, in tutto il loro fulgore, nelle opere creative di personalità come Picasso, Edison, Rodin, Leonardo ed Einstein.

Figura 2.2. Interpretazione schematica delle fasi processuali del pensiero spaziale secondo West (1997). Procedendo dal basso verso l'alto, aumenta la complessità della fase.



È cruciale per funzioni cerebrali superiori²⁹ come la musica, la matematica complessa e gli scacchi (Binet, 1966) e dal momento che molti problemi che impegnano scienziati e ingegneri non possono essere descritti in forma verbale, il progresso scientifico potrebbe essere strettamente connesso proprio con lo sviluppo di alcune abilità spaziali. Non a caso, le occupazioni legate al ragionamento spaziale come l'ingegneria, la cartografia, l'architettura, la fisica, la chimica e la chirurgia medica vengono associate alla cognizione di alto livello (Gohm, Humphreys & Yao, 1998; Humphreys, Lubinski & Yao, 1993; Shea, Lubinski & Benbow, 2001). Inoltre, i ragazzi dotati di un'abilità spaziale più spiccata, rispetto alla loro capacità verbale, scelgono più spesso carriere legate alla matematica (Humphreys, Lubinski & Yao, 1993; Shea, Lubinski & Benbow, 2001).

Tabella 2.1. Punti di forza e punti deboli del soggetto che apprende in modo spaziale (Dixon, 1983; Silverman, 1989, 2002; West, 1997)

Aree di forza	Aree di debolezza (percepita)
Coglie le relazioni tra sistemi	Mostra difficoltà a cogliere dettagli isolati
Eccelle nei contenuti complessi di alto livello	Lotta con contenuti semplici o di base
È riflessivo	Può essere visto dagli altri come un sognatore
Possiede ottima memoria per informazioni specifiche	Ha difficoltà nella memorizzazione meccanica
È interessato alla formulazione di idee	Elabora lentamente la comunicazione verbale
È in grado di manipolare le immagini visive	Ha difficoltà nei setting scolastici tradizionali
Mostra talento creativo	Possiede scarse abilità di calcolo matematico
Eccelle nei concetti matematici	Usa raramente descrizioni sintetiche nel linguaggio
Utilizza il linguaggio metaforico in modo efficace	Possiede scarse capacità di decodifica di lettura
Possiede forti capacità di comprensione della lettura	Elabora lentamente argomenti di comprensione comune
È consapevole delle proprietà dei pattern fisici	Ha difficoltà a mettere storie in forma scritta
Possiede una vivida immaginazione	Possiede scarse capacità sociali

In generale, le abilità spaziali implicano problemi o compiti visivi che richiedono agli individui di stimare, prevedere o giudicare le relazioni tra figure o oggetti in contesti diversi (Eliot & McFarlane-Smith, 1983).

Gli individui con abilità spaziali particolarmente sviluppate spesso diventano architetti, scultori, ingegneri, grafici, pittori, matematici, fisici. E musicisti.

²⁹ Le funzioni cerebrali superiori sono definite come "Quelle attività umane di alto livello che richiedono la partecipazione fondamentale della corteccia per almeno alcune decine di secondi, senza richiedere necessariamente un input sensoriale" (Leng & Shaw, 1991).

Immediatamente, con le prime note di un pezzo musicale, abbiamo uno *spazio* (questo spazio non è identificato, ma alcune persone possono associarlo con uno spazio reale di qualunque tipo) composto da parti *più alte e più basse, vicine e lontane*.

L'importanza di studiare il trasferimento dell'apprendimento musicale a compiti spaziali diventa evidente quando si considera il significato generale delle abilità spaziali per il funzionamento cognitivo e il ruolo preminente sia nei modelli delle abilità umane che nei modelli della cognizione. Livelli alti di abilità spaziali vengono spesso legati alla creatività, non solo nelle arti ma anche nella scienza e nella matematica (Shepard, 1978; West, 1991).

Fisici come Albert Einstein, James Clerk Maxwell, Michael Faraday e Hermann von Helmholtz, inventori come Nikola Tesla e James Watt e altri scienziati mostravano elevati livelli di abilità spaziale e riferivano come quest'abilità giocasse un ruolo importante nelle loro imprese più creative.

Tabella 2.2. *Classificazione e suddivisione dei fattori spaziali: tassonomia delle abilità spaziali (Lohman, Pellegrino, Alderton & Regian, 1987)*

Suddivisioni spaziali		
<i>Etichetta</i>	<i>Nome del fattore</i>	<i>Test che definiscono il fattore</i>
Vz	Visualizzazione	Paper Folding, Paper Form Board, Sviluppo di Superfici
SO	Orientamento spaziale	Rotazione di carte, Confronto tra cubi, Livello dell'acqua
Cf	Flessibilità di chiusura	Embedded Figures, Figure nascoste, Copia, Pattern nascosti
SR	Rotazione velocizzata	Carte, Bandiere, Figure
Ss	Scansione spaziale	Tracciamento di labirinti, Scelta di una strada, Trovare la via
Ps	Velocità percettiva	Test del "trovare la A", Confronto tra numeri, Immagini identiche
SI	Integrazione seriale	Percezione consecutiva, Identificazione d'immagini, Completamento di gestalt, Parole nascoste
Cs	Velocità di chiusura	Parole
Vm	Memoria visiva	Memoria per i luoghi, Memoria per disegni a mano
K	Cinestetico	Mani

In psicologia, Shepard (1978) ha dato spiegazioni particolarmente lucide in merito al ruolo dell'immaginazione spaziale sul suo stesso pensiero. Le immagini oniriche involontarie furono la fonte di molti dei suoi contributi più creativi e influenti, come l'idea per la sua ricerca sulla rotazione mentale, il primo metodo di *scaling* multidimensionale non-metrico e, non ultimo, l'algoritmo informatico alla base della *cluster analysis* additiva non-gerarchica.

In particolare, la forma di ragionamento che il professore intendeva indagare era il ragionamento spazio-temporale, ossia la capacità di anticipare in che modo gli oggetti si disporranno insieme in un dato spazio nel tempo.

L'intelligenza spazio-temporale prevede, in aggiunta, la dimensione cronologica e consente di eseguire manipolazioni di tipo tridimensionale su immagini esclusivamente mentali. Il principale beneficio che deriva dalla recente scoperta della possibilità di "addestrare" il ragionamento spazio-temporale sta nella possibilità di aiutare gli studenti a ragionare in termini matematici attraverso la "visualizzazione", in modo che possano avere successo accademico e diventare soggetti altamente competitivi nel mondo *high-tech* di oggi.

Il punto di forza dei soggetti dotati di abilità spazio-temporale sta nella loro capacità di cogliere e gestire sistemi complessi, nella facilità con cui riescono a scoprire relazioni e nella loro eccezionale creatività e originalità.

I bambini mostrano questa forma d'intelligenza fin da quando iniziano a realizzare torri con i mattoncini di legno o con i blocchetti per le costruzioni o quando iniziano a comporre puzzle e più tardi, nel periodo scolare, quando ragionano in termini di rapporti, proporzioni e frazioni. Nella matematica di alto livello, anche la capacità di scrivere dimostrazioni matematiche si associa al ragionamento spazio-temporale, perché si tratta di un compito che richiede un senso intuitivo delle sequenze naturali e la capacità di pensare logicamente alle fasi successive.

L'analogia con la matematica è tutt'altro che debole: il numero, infatti, è un'entità che possiede una spazialità, un orientamento e un'estensione. Ciò significa che è concepito come entità visuo-spaziale. In particolare, nel campo matematico, il ragionamento spazio-temporale si rivela utile nell'area del ragionamento proporzionale.

Recenti studi di neuroimmagine hanno delineato le aree cerebrali implicate in vari compiti di elaborazione spaziale, mostrando che la regione del solco intraparietale (IPS) e le aree adiacenti nel lobo parietale (compreso il lobo parietale superiore) giocano un ruolo fondamentale durante la rotazione mentale (cfr. Jordan et al., 2001, 2002) o compiti di navigazione in labirinti virtuali (cfr. Jordan et al., 2004; Gron et al., 2000).

Compiti di rotazione mentale possono attivare l'area del solco intraparietale (circondata dal giro parietale superiore e dal giro parietale inferiore). In particolare, le regioni prefrontale, temporale e precuneo si sovrappongono con quelle coinvolte nell'elaborazione musicale. È stato, quindi, suggerito che ascoltare musica inneschi l'attivazione di quelle stesse aree che nel cervello si occupano del ragionamento spaziale.

Anche se sono state trovate correlazioni significative tra performance in compiti spazio-temporali e abilità matematica, solo due studi hanno sottoposto a valutazione l'ipotesi che l'istruzione musicale influisca sul ragionamento matematico (nello specifico Gardiner et al., 1996 e Graziano, Peterson & Shaw, 1999).

2.4. Un possibile modello dell'organizzazione corticale: dal trion model all'Effetto Mozart

Nel 1985, Gordon Shaw, Dennis Silverman e John Pearson pubblicano negli Atti dell'Accademia Nazionale dell'Educazione un articolo di ricerca sul *trion model*³⁰, un modello della struttura neuronale della corteccia cerebrale che avrebbe portato alla creazione del programma didattico "Matematica Spazio-Temporale + Musica".

La motivazione per la ricerca sul trasferimento dell'ascolto e dell'istruzione musicale sulla performance in compiti spaziali deriva da un modello neurale connessionista del cervello mammaliano proposto da Xiaodan Leng e Gordon Shaw (1991), basato sul principio colonnare della corteccia di Vernon B. Mountcastle (1918-), neuroscienziato alla Johns Hopkins University e professore emerito di Neuroscienze, nonché scopritore dell'organizzazione colonnare della corteccia cerebrale.³¹

³⁰ Un *trione* rappresenta una mini-colonna idealizzata di un gruppo localizzato di circa 100 neuroni, con tre livelli di attività di scarica: sopra la media, nella media e sotto la media. Questi pattern intrinseci sono detti "pattern magici" a causa della loro capacità di essere appresi o favoriti attraverso una regola d'apprendimento di Hebb (1949) con un'ampia probabilità ciclica.

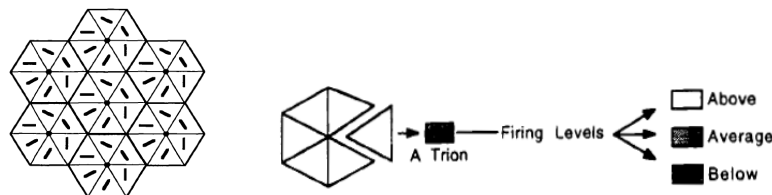
I trioni in una colonna hanno pattern di scarica intrinseci periodici che possono essere favoriti o eccitati da piccoli cambiamenti nell'attività sinaptica. I pattern si trovano in relazione reciproca e le mappe della forza di scarica in evoluzione mostrano forme simmetriche (ad esempio, la forma di un diamante).

Le interazioni tra i trioni si considerano localizzate, in competizione (tra eccitazione e inibizione) e molto strutturate e lo stato di scarica della rete (colonna corticale) dei trioni distinguibili al tempo $n\tau$ è aggiornato in modo probabilistico, in base agli stati delle 2 fasi temporali discrete precedenti $(n-1)\tau$ e $(n-2)\tau$.

³¹ La corteccia cerebrale è organizzata orizzontalmente in sei lamine e verticalmente in gruppi di cellule legate sinapticamente tra le lamine orizzontali. L'unità-base della corteccia matura è la *minicolonna*, una

Mountcastle (1978) propone la colonna corticale come struttura-base, composta da piccole unità irriducibili d'elaborazione, le mini-colonne, e prevede che le famiglie di reti neurali rispondano alle caratteristiche spaziali degli oggetti, mettendole a confronto tra di loro; in tal modo mette a nudo una verità fondamentale della fisiologia cerebrale: le cellule nervose sono connesse in moduli complessi, disposti in colonne verticali.

Figura 2.3. Rappresentazione grafica del principio dell'organizzazione corticale di Mountcastle (1978). Ciascun esagono (von Seelen, 1970; Braitenberg & Braitengerg, 1979) rappresenta una colonna corticale, mentre ciascun triangolo è una mini-colonna che consiste di centinaia di neuroni che codificano il parametro rilevante degli stimoli, come l'orientamento temporale nella corteccia visiva (Hubel & Wiesel, 1977), rappresentato qui da barrette orientate. Per poter comprendere il comportamento dinamico collettivo di un'area corticale, è necessario studiare l'unità d'elaborazione di base: la colonna corticale. Una micro-colonna viene identificata con il trione idealizzato, dotato di tre livelli di attività di scarica.



Anche se il suo lavoro riguarda specificamente la porzione del cervello che si occupa del senso del tatto, altri scienziati hanno, in seguito, individuato lo stesso disegno modulare in tutto il resto della corteccia cerebrale.

L'ipotesi generale sull'organizzazione corticale, presentata per la prima volta nel 1957, fu accolta con incredulità da quasi tutti i neuroanatomisti, anche se il pattern generale della connettività verticale che lega i neuroni tra strati corticali diversi era già stato descritto da Lorente de Nó (1938) quasi due decenni prima, nei suoi studi sulla corteccia sensoriale somatica del topo.

L'uso di nuovi metodi nella ricerca neuroanatomica ha, in seguito, prodotto dimostrazioni convincenti a favore dell'organizzazione colonnare della neocorteccia.

catena stretta di neuroni che si estende verticalmente tra gli strati cellulari II-VI, perpendicolarmente alla superficie piaie (Mountcastle, 1978, 1997). Le minicolonne contengono tutti i principali fenotipi dei neuroni corticali, dotati di proprietà comuni, interconnessi nella dimensione verticale e dotati di numerosi canali di output. Esse sono unite in colonne che contengono un numero indefinito di minicolonne, probabilmente tra 50 e 80 e mostrano una considerevole somiglianza tra aree neocorticali diverse, pur non essendo identiche.

Quando Shaw e Leng tracciarono le evoluzioni dei pattern di scarica previsti dal trion model in pattern di altezze/tonalità musicali per studiare i processi cognitivi di ordine superiore, ciò che ne risultò corrispondeva a stili musicali specifici (ad es. Barocco, New age, Orientale; Leng, Shaw & Wright, 1990).³²

Questo significa che l'esposizione alla musica potrebbe influenzare l'organizzazione cerebrale, favorendo al contempo le abilità in altre funzioni cognitive.

Anche se è impossibile dimostrare un modello neurale del funzionamento cerebrale, l'ipotesi di Leng e Shaw (1991) sembra ricevere supporto dai dati.

Sono sempre più numerose le dimostrazioni a sostegno dell'applicabilità del codice spazio-temporale di Mountcastle al linguaggio interno della corteccia.³³

Dopo aver ricavato matematicamente le loro probabilità di scarica, i ricercatori stabilirono che le reti evolvessero e si rafforzassero attraverso piccole modifiche nella forza delle loro connessioni, come indicato dai principi d'apprendimento di Hebb (1949).

I complessi pattern di scarica neurale che, a livello probabilistico, si sviluppano in sequenze temporali della durata di decine di secondi su ampie aree corticali, verrebbero così sfruttati nella performance in compiti che richiedono la trasformazione di immagini mentali nel tempo e la capacità di riconoscere e classificare le somiglianze fisiche tra oggetti, ossia *compiti di riconoscimento spaziale* (Leng & Shaw, 1991, McGrann et al., 1994; Shaw, Silverman & Pearson, 1985; Shenoy et al., 1993).

Motivati dal principio organizzativo del funzionamento neocorticale proposto da V.B. Mountcastle e dal modello dei sistemi fisici di rotazione di M.E. Fisher, i tre autori introducono un modello cooperativo della colonna corticale che incorpora una sottostruttura idealizzata, il *trione*, che rappresenta un gruppo localizzato di neuroni.

Studi al computer hanno rivelato che reti tipiche composte da un piccolo numero di trioni (con interazioni simmetriche) mostrano un comportamento sorprendente – ad esempio centinaia di migliaia di pattern di scarica periodici quasi-stabili, ciascuno dei

³² Se negli anni Venti si tendeva a parlare di *facoltà mentali*, oggi si parla di *processi cognitivi* e invece di parlare di *altri campi/facoltà* si preferisce fare riferimento ad *argomenti accademici non-musicali*.

³³ Cfr. Brothers, Shaw & Wright, 1993; Brothers & Shaw, 1989; Dinse, Kruger & Best, 1990; Eckhorn et al., 1988; Gray & Singer, 1989; Gray et al., 1989; Leng et al., 1994; Richmond, Optican & Spitzer, 1990; Shaw et al., 1993; Singer, 1990.

quali può essere selezionato e migliorato semplicemente con piccoli cambiamenti nella forza d'interazione, usando un algoritmo del tipo di Hebb.

Questi modelli funzionali rappresentano il linguaggio neurale comune di base della corteccia cerebrale (Leng & Shaw, 1991). Si tratta di pattern di scarica corticale intrinseci, legati da specifiche simmetrie (McGrann et al., 1994).

Il repertorio di scariche neurali del trion model ha dimostrato di essere particolarmente interessante quando viene tracciato come musica o come movimento robotico (McGrann et al., 1994). Semplici mappature delle evoluzioni di Monte Carlo del trion model in altezze e strumenti producono stili musicali riconoscibili (Leng, Shaw & Wright, 1990; Leng & Shaw, 1991). Una proprietà fondamentale di questi pattern di attività neurale in evoluzione è che possono essere prontamente rafforzati attraverso l'esperienza o l'apprendimento (Shaw, Silverman & Pearson, 1985; Shenoy et al., 1993).

Gli autori hanno eseguito un esperimento complementare per determinare se i miglioramenti causali a breve termine dello sviluppo dei pattern potessero essere invocati semplicemente dall'ascolto musicale. Dei tre sub-test sul ragionamento spaziale della *Stanford-Binet Intelligence Scale*, fu scelto il compito Paper Folding & Cutting, perché ritenuto quello che meglio si adattava al concetto di sviluppo di strutture spazio-temporali (Leng & Shaw, 1991).

Il trion model (Leng & Shaw, 1991) "*chiarisce le previsioni riguardo al rapporto tra musica e meccanismi neurali della corteccia dei mammiferi*" e ha mostrato di essere utile per comprendere aspetti della memoria e del riconoscimento di strutture.

I risultati preliminari sono i seguenti: (1) la *trion music* è molto piacevole da ascoltare; (2) se una serie di connessioni tra trioni produce una musica che ha il suono di un valzer, un'altra serie produrrà invece un minuetto; (3) è possibile identificare stili musicali di specifici periodi compositivi.

Shaw e Leng hanno lavorato insieme per determinare in che modo la musica si rapporti al ragionamento spazio-temporale, usando il trion model. La mappatura dei trioni ha mostrato che la corteccia può essere eccitata dalla musica e che viene utilizzata nelle funzioni cerebrali superiori (Grandin, Peterson & Shaw, 1998).

Nel 1990, esperimenti al computer hanno rivelato che i pattern di scarica dei trioni possono essere mappati in altezze/tonalità e timbri strumentali per produrre musica.

Shaw afferma che la componente-chiave del ragionamento spazio-temporale è “*la capacità delle reti colonnari di riconoscere le relazioni di simmetria tra pattern di scarica corticale in maniera sequenziale*”. La progressione sequenziale può essere vista come lo sviluppo di una struttura e la musica coinvolge chiaramente il concetto di sviluppo di strutture, proprio come il ragionamento spazio-temporale, ossia “*La capacità di creare, mantenere, trasformare e mettere in relazione immagini mentali complesse in assenza di input o feedback sensoriale esterno*” (Grandin, Peterson & Shaw, 1998).

I pattern di scarica neurale che hanno luogo durante i compiti spazio-temporali – sostengono gli studiosi – sarebbero simili a quelli che hanno luogo per la cognizione musicale. È possibile, allora, che l’*esposizione* alla musica ecciti i pattern di scarica corticale utilizzati durante il ragionamento spazio-temporale, producendo un effetto tipo innesco o *priming* che determinerebbe, a sua volta, un miglioramento della performance (Leng & Shaw, 1991).

Si prevede, quindi, che musiche dotate di strutture diverse possano “risuonare” con specifiche reti neurali coinvolte in diverse funzioni cerebrali superiori, “innescando” la capacità di eseguire le operazioni cognitive legate a queste stesse funzioni (Bodner & Shaw, 2001; Leng & Shaw, 1991).

Leng e Shaw fanno presente che i compiti spaziali vengono eseguiti dall’emisfero destro del cervello, che garantisce anche gli aspetti rudimentali del parlato, della stereognosi (ossia la percezione tattile della forma degli oggetti) e la componente emotiva (o *prosodica*) del linguaggio (Purves et al., 1997).

Non è, quindi, una coincidenza che la musica influenzi le funzioni spaziali, perché i meccanismi della percezione musicale sono situati principalmente nel lobo temporale destro e l’emisfero destro è più accurato, rispetto al sinistro, nella discriminazione di intensità, accordi e melodie, sebbene quest’ultimo sia più importante nella percezione del ritmo.

La teoria di Leng e Shaw suggerisce che l’attività musicale e altre funzioni cognitive superiori condividano pattern di scarica neurale. È stato, quindi, suggerito che

ascoltare musica può preparare e organizzare un codice spazio-temporale altamente strutturato su ampie regioni della corteccia e che “*le attività musicali aiutano a sistematizzare i pattern di scarica neuronale, in modo che possano essere mantenuti per altri compiti evolutivi strutturali*” (Rauscher et al., 1994). Anche un'altra ricerca ha mostrato l'influenza della musica sull'attività cerebrale (cfr. Flohr & Miller, 1993).

L'Effetto Mozart (che dura approssimativamente 10 minuti) supporta il modello dei trioni. Rauscher e colleghi confermano che la spiegazione dell'effetto risiede proprio nel *trion model* (Leng & Shaw, 1991), per cui l'esposizione a composizioni musicali complesse ecciterebbe pattern di scarica corticale simili a quelli usati nel ragionamento spazio-temporale.

Se la musica può far aumentare la cognizione spazio-temporale, è possibile ipotizzare che la stessa musica favorirà anche un migliore apprendimento matematico, posto che la matematica venga insegnata secondo modalità spazio-temporali. L'esperienza di alcune forme musicali potrebbe innescare il circuito cerebrale che supporta le strutture d'apprendimento matematico, descritte in termini di “trasformazione di immagini”.

L'associazione tra musica e successo in matematica è un'area di grande interesse per la ricerca e una rassegna recente sulla letteratura in merito ha presentato oltre 4000 riferimenti su questo solo argomento.

La musica è innata per gli esseri umani, probabilmente proprio a causa della struttura stessa della nostra corteccia.

La matematica, dal canto suo, può essere adeguatamente rappresentata come pattern spazio-temporali. Il gioco è fatto.

2.5. Studi sull'Effetto Mozart: lo stato dell'arte

Nell'ambito del fenomeno *Effetto Mozart*, due elementi sono sicuri: primo, gli autori dell'esperimento originale non parlarono mai di Effetto Mozart, come afferma la stessa Frances Rauscher, professoressa di Sviluppo cognitivo all'Università del Wisconsin di Oshkosh, in una recente comunicazione personale. Il termine, infatti, fu coniato da Don

Campbell nel 1997, per indicare i supposti benefici ad ampio raggio della musica nel migliorare la salute, la creatività e le capacità intellettuali.

Secondo, con “Effetto Mozart” s’intende l’effetto di una breve esposizione alla musica di Mozart (o di qualche altro compositore) su test di abilità mentale in giovani adulti e *non* qualunque situazione in cui la musica, in qualsiasi forma, mostri di avere effetti positivi sulla cognizione o sul comportamento.

Il neurobiologo Gordon Shaw, co-autore dello studio originale, si è unito al neurobiologo Mark Bodner dell’Università della California di Los Angeles, in una ricerca che ha utilizzato l’immagine di risonanza magnetica per tracciare le regioni del cervello, alla ricerca dell’area specifica che risponde mentre si ascoltano vari tipi di musica. La scelta è ricaduta sulla *Sonata in Re maggiore per due pianoforti K. 448* di Mozart, alcune canzoni Pop anni Trenta e *Per Elisa* di Beethoven. È emerso che tutti gli stili musicali attivavano la corteccia uditiva (dove “suonano” i processi cerebrali) e, periodicamente, innescavano le parti del cervello associate alle emozioni. Solo Mozart, però, attivava le aree cerebrali note per elaborare la coordinazione motoria fine, la visione e altri processi di pensiero di alto livello, tutti legati ad un miglioramento nel ragionamento spaziale.

Quando ci occupiamo di Effetto Mozart parliamo di scienza dura o di una semplice montatura?

Tutto ebbe inizio nel 1993, quando l’attenzione dei media nazionali fu attirata da uno studio comportamentale che seguì ad una presentazione all’incontro dell’American Psychological Association, poi pubblicato in una pagina di sintesi sulla prestigiosa rivista inglese *Nature* nella sezione “Scientific Correspondence” (Rauscher, Shaw & Ky, 1993).

I ricercatori stavano testando la possibile esistenza di una sorta di scatola musicale (*music box*) analoga alla famosa scatola del linguaggio (*language box*) proposta da Chomsky e mai scoperta.

Gli autori riportarono come una breve esposizione (10 minuti) al primo movimento della sonata *Allegro con Spirito K.448* per due pianoforti in Re maggiore di Mozart avesse generato, in 36 studenti di college, un incremento a breve termine nelle abilità di ragionamento spaziale. Ciascun partecipante allo studio fu testato in tre condizioni – l’ascolto della sonata di Mozart, l’ascolto di una cassetta di rilassamento e

una condizione di controllo in assenza di musica – prima di completare tre compiti spaziali, tratti dai sub-test di Ragionamento Astratto/Visivo della quarta edizione della Stanford-Binet Intelligence Scale, ossia l'esercizio *Paper Folding & Cutting* (che consiste nel piegare e tagliare mentalmente un foglio di carta nel modo richiesto), l'esercizio *Matrici* e l'esercizio *Pattern Analysis* (Thorndike, Hagen & Sattler, 1986). Gli esiti nei tre esercizi furono poi analizzati separatamente e si scoprì che la significatività dell'effetto era dovuta solo ai punteggi dell'esercizio *Paper Folding & Cutting* (Rauscher & Shaw, 1998), un compito di tipo spazio-temporale che richiede *imagery* spaziale, rotazione mentale, ordinamento temporale di componenti spaziali e disposizione nel tempo di parti di item, in assenza di un modello fisico.

La performance risultò superiore nella condizione “Mozart”. Gli studenti che avevano ascoltato la sonata di Mozart, infatti, erano riusciti molto meglio in tutti e tre gli esercizi di ragionamento spaziale, rispetto agli altri due gruppi di studenti.³⁴ L'effetto risultò, tuttavia, solo temporaneo e destinato a scomparire entro 10, massimo 15 minuti.

I ricercatori tradussero il loro risultato in un incremento del punteggio QI di circa 8/9 punti (ossia, mezza deviazione standard). Nei fatti, la conclusione popolare secondo cui “la musica rende più brillanti” è stata una conseguenza diretta di questa trasposizione in quoziente intellettuale.

Un'ispezione da vicino del metodo utilizzato nello studio suscita qualche dubbio in merito alla reale validità dei risultati: la scelta delle condizioni di confronto, ad esempio, appare particolarmente problematica. Starsene dieci minuti in silenzio o ad ascoltare una cassetta per il rilassamento è meno attivante o interessante rispetto ad ascoltare Mozart. Inoltre, è risaputo che lo stato umorale influenza la riuscita in compiti di problem solving, con una performance superiore associata all'affetto positivo.

Già nel 1993, gli autori non attribuivano al tempo d'ascolto un valore di costante necessaria, proponendo, anzi, per ricerche future, la prospettiva di variarne l'entità per

³⁴ Nell'esperimento originale del 1993, i punteggi medi per le tre condizioni d'ascolto mostrano quanto segue: la condizione “Musica” determinò una media di 57,56; la condizione “Rilassamento” un punteggio medio di 54,61, mentre si ottenne un punteggio medio di 54,00 per la condizione “Silenzio”. Per valutare l'impatto di questi punteggi, gli autori li tradussero in punteggi di QI spaziale rispettivamente pari a 119, 111 e 110. I quozienti intellettivi dei soggetti che parteciparono alla condizione musicale risultarono, così, 8-9 punti superiori rispetto agli studenti sottoposti alle altre due condizioni.

ottimizzare l'effetto del miglioramento. Inoltre, poiché per l'esperimento era stato utilizzato solo un esempio musicale di un solo compositore, gli autori proponevano ai colleghi interessati ad eventuali repliche (che non sarebbero mancate) di esaminare, allo stesso modo, varie altre composizioni e stili musicali, con l'espreso vincolo di evitare una musica che mancasse di complessità o che fosse ripetitiva, una caratteristica che avrebbe potuto interferire con il ragionamento astratto, piuttosto che migliorarlo.

Successivamente, nel 1995, gli stessi sperimentatori replicarono l'effetto usando elaborazioni di numerose serie di item della prova standard di gruppo 16PF&C – *Paper Folding & Cutting* – della Stanford Binet (*S-B PF&C*) come misura dipendente (il test contiene 2 items di esempio pratico e 18 items di prova effettiva) che consisteva nel piegare e tagliare mentalmente e secondo le direzioni indicate un ipotetico foglio di carta. Il test richiedeva di mantenere una traccia mentale della sequenza di eventi nello spazio.

Il soggetto, in poche parole, doveva immaginare che un foglio di carta fosse stato piegato numerose volte e che poi fossero stati fatti dei tagli con una forbice e prevedere correttamente il pattern determinato dai piegamenti e dai successivi tagli, una volta che il foglio di carta fosse stato riaperto e dispiegato su un piano.

In ciascun trial, i partecipanti osservavano un pezzo rettangolare di carta che andava soggetto a una serie di manipolazioni, pieghe e tagli. Il loro compito era quello di scegliere la forma corretta che quel pezzo di carta avrebbe assunto a seguito di queste manipolazioni, tra cinque possibili alternative.

Figura 2.4. Esempio di item del compito *Paper Folding & Cutting* della *Stanford-Binet Intelligence Scale* (Thorndike, Hagen & Jerome, 1986)

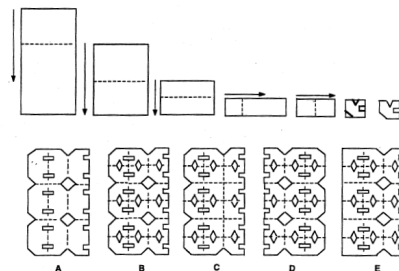
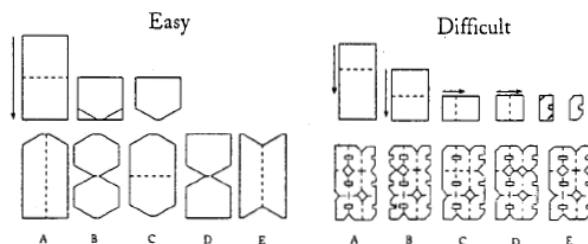


Figura 2.5. Esempi di item facile (a sx) e difficile (a dx) del compito PF&C. Si tratta di un esempio impegnativo di ragionamento spatio-temporale che implica il mantenimento e la trasformazione di sequenze di immagini mentali per decine di secondi, anche in assenza di un modello fisico. Gli item mostrano l'immagine di un foglio prima che venga piegato e tagliato. Le linee tratteggiate e le frecce rappresentano la posizione e direzione delle piegature, le linee intere sono i tagli. I soggetti devono scegliere quale delle 5 possibilità di scelta, tra quelle date in basso, mostri il modo in cui il foglio di carta apparirebbe disteso.



I soggetti furono pre-testati e suddivisi in tre gruppi di abilità equivalenti, sottoposti rispettivamente all'ascolto di Mozart, ad una storia audio-registrata e all'ascolto di musica dance ripetitiva.

Per supportare la loro ipotesi, gli autori citano il lavoro di Eliot e colleghi, creatori di una tassonomia di compiti spaziali (Eliot, 1980; Eliot & Smith, 1983; Stumpf & Eliot, 1995).

Gli studi che hanno usato il PF&C come misura dipendente hanno mostrato un guadagno di performance significativamente positivo dopo l'esposizione a Mozart (Rauscher, Shaw & Ky, 1993, 1995; Rauscher et al., 1994; Rideout, Dougherty & Wernert, 1998; Rideout & Taylor, 1997). Analogamente, anche uno studio che ha utilizzato compiti di tipo "Labirinto" come misura dipendente ha mostrato un effetto positivo (Wilson & Brown, 1997).

Gli autori hanno inferito che l'attivazione cerebrale dovuta all'ascolto musicale, potrebbe trasferirsi alla successiva condizione-compito ed essere responsabile dell'aumento della performance.

In dettaglio, il "residuo" musicale fu evidenziato in due regioni cerebrali: durante l'esecuzione del compito PF&C, il precedente innesco musicale induceva un coinvolgimento delle aree temporo-parietali bilaterali, in opposizione al solo coinvolgimento destro delle stesse aree in assenza di musica. Emerse, inoltre, e solo per la

condizione “Musica”, un forte aumento di coerenza nella corteccia prefrontale nel range *gamma* durante il compito PF&C, dopo l’innesco musicale.³⁵

Lo psicologo Eric Seigel dell’Elmhurst College in Illinois (che si è sempre auto-definito scettico) ha cercato di confutare l’Effetto Mozart, scegliendo un test di ragionamento spaziale diverso da quello usato nell’esperimento originale, che implica l’abilità del soggetto di discriminare tra diverse posizioni della lettera E variamente ruotata. Il tempo impiegato per giudicare se la lettera sia la stessa oppure no, in effetti misura il ragionamento spaziale. I soggetti nel gruppo d’ascolto di Mozart ottennero risultati significativamente migliori, come se “*avessero già una notevole pratica in quel test*”. Seigel esulterà: “*Abbiamo trovato un altro modo per misurare l’Effetto Mozart!*”.

Molti studi suggeriscono che ascoltare Mozart mostra di avere un effetto positivo a breve termine sul quoziente intellettivo legato all’intelligenza spaziale (Nantais, 1997; Nguyen, Shaw & Tran, 1996; Rauscher, Shaw & Ky, 1993, 1995; Rauscher et al., 1994; Rideout, Dougherty & Wernert, 1998; Rideout & Taylor, 1997; Wilson & Brown, 1997).

Nessuna replica, nei fatti, ha riprodotto esattamente l’esperimento originale. In molti casi è stata utilizzata la stessa musica dell’esperimento del 1993, ma la maggior parte dei ricercatori prevedeva che un miglioramento nel ragionamento spaziale sarebbe derivato, in modo altrettanto evidente, dall’ascolto di altri movimenti o pezzi di Mozart, altra musica Classica (ad es. Schubert, Mendelssohn), pezzi di compositori contemporanei (ad es. Yanni) e stimoli musicali contenenti solo puro ritmo o pura melodia.³⁶

Un’altra variazione importante nelle repliche sono i diversi tipi di condizioni di controllo utilizzate (spesso più di una). Queste includono assenza di musica (utilizzata in circa i 3/4 degli esperimenti), cassette audio di istruzioni verbali per far abbassare la pressione sanguigna (usate in circa metà degli esperimenti), suoni naturali e creati dall’uomo (14% degli esperimenti), lettura di testi ad alta voce (8% degli esperimenti) e

³⁵ La *banda Gamma* è stata di recente correlata all’elaborazione centrale dell’informazione, anche di tipo uditivo (Bhattacharya & Petsche, 2000; Bhattacharya, Petsche & Pereda, 2001).

³⁶ In una replica successiva, condotta nei primi anni Novanta, gli autori originali modificarono le condizioni d’ascolto in 10 minuti di un CD Philips che includeva l’usuale musica per 2 pianoforti di Mozart (*Sonata in Re maggiore K.448*, “Allegro con spirito” e “Andante”) e i primi 10 minuti del CD della colonna sonora di *Singles* che includeva selezioni di Alice in Chains, Pearl Jam e Chris Cornell (tutti artisti *ibridi*, appartenenti al filone del genere musicale Grunge, nato a Seattle) e una condizione di controllo in assenza di musica.

musica che i ricercatori giudicano non abbastanza complessa né simile a quella di Mozart da poter favorire le capacità spazio-temporali (usata in circa 1/4 degli esperimenti).

Per esempio, in almeno cinque esperimenti è stato utilizzato un pezzo di Philip Glass intitolato *Music with Changing Parts* che è quasi ipnoticamente ripetitivo, mentre altri hanno utilizzato varie musiche rilassanti (in un caso, una musica descritta come “voci femminili angeliche”). Altri ancora hanno utilizzato musica Disco e Rock, probabilmente considerate distraenti.

Tra l'altro, è stato anche scoperto che le regioni musicali del cervello si trovano vicine alle regioni cerebrali legate alla matematica: la musica sviluppa le abilità spaziali e l'esperienza musicale può portare allo sviluppo di migliori capacità di problem solving.

Rispetto ad una condizione di riposo, ascoltare musica provoca un significativo aumento nello spettro Beta EEG (13-30 Hz) rilevato sui 2/3 posteriori dello scalpo e positivamente correlato con il flusso sanguigno regionale cerebrale (rCBF- *regional Cerebral Blood Flow*) nella corteccia premotoria e nelle corteccie prefrontali bilaterali adiacenti, nella porzione anteriore del precuneo e nella corteccia cingolata anteriore, sia in condizione di riposo che di ascolto musicale.

Poiché l'aritmetica mentale, i compiti linguistici e altri sforzi cognitivi aumentano il ritmo Beta, quest'ultimo è stato usato come indicatore della funzione cognitiva. Quindi, l'aumento della forza dello spettro *Beta* durante l'ascolto musicale potrebbe indicare l'interazione della musica con i processi cognitivi.³⁷ In particolare, l'ascolto della sonata *K.448* di Mozart sembra avere un effetto sui pattern d'attivazione corticale, anche dopo che l'esposizione alla musica è finita.

Studi di neuroimmagine hanno evidenziato l'attivazione di network cerebrali come la corteccia prefrontale dorsolaterale (aree di Brodmann 9 e 46) e specifiche aree del lobo occipitale (aree di Brodmann 17, 18 e 19), coinvolte nella rappresentazione visiva e il cervelletto, implicato nella manipolazione delle rappresentazioni visive (ad es. la rotazione). Una possibile e attualissima spiegazione di questo risultato può attingere alle dinamiche elettrocorticali dei diversi ritmi cerebrali conosciuti.

³⁷ Il ritmo Beta è una misura dell'integrità corticale. L'assenza o perdita di questa attività, sia essa diffusa o locale, indica una funzione corticale compromessa.

I risultati degli studi che esplorano l'Effetto Mozart suggeriscono quanto sia importante, per i ricercatori, comprendere le differenze tra categorie di abilità spaziale, dal momento che i compiti che valutano le varie sotto-abilità del costrutto sembrano rispondere in maniera differenziale all'esposizione alla musica.

Rauscher e Shaw (1998) suggeriscono che le due componenti dei compiti spazio-temporali – l'imagery spaziale e la disposizione temporale delle componenti spaziali – siano essenziali per l'Effetto Mozart. In effetti, alcuni studi precedenti hanno mostrato che i compiti che richiedono queste sotto-capacità dell'abilità spaziale, ossia piegare un foglio e percorrere un labirinto, vanno soggetti a miglioramento a seguito dell'esposizione alla musica, mentre esercizi quali conteggio di cifre e analisi strutturale no.³⁸

Non è ancora chiaro in cosa consista la specificità del capolavoro di Mozart adoperato per produrre il celebre effetto. Quello che è sicuro è che anche altre composizioni di Mozart e Bach sembrano produrlo.

Alcuni hanno individuato in Mozart una prevalenza di tonalità che comportano l'insistenza su certe note (in particolare il Sol5) particolarmente efficaci, altri hanno sottolineato la tendenza mozartiana alla periodicità a lungo termine, vale a dire la tendenza alla ripetizione di macro-strutture.

Un altro modo per interpretare l'Effetto Mozart è dato dall'associazione tra *umore* e *cognizione*. La teoria propone che gli stati umorali positivi facciano aumentare i livelli del neurotrasmettitore dopamina in circolo. Durante i periodi di affetto positivo, la dopamina viene rilasciata dall'area tegmentale ventrale, che ha proiezioni alla corteccia prefrontale. L'esito in una varietà di compiti cognitivi, a seguito dell'induzione di un affetto positivo, probabilmente risulta influenzato dagli effetti della dopamina sulla funzione prefrontale.

Ciò che sembra manifestarsi dopo la musica è una maggiore cooperatività tra siti prefrontali diversi. Invece di attivare molti siti corticali indipendentemente (aumento

³⁸ Cfr. Nantais, 1997; Nguyen, Shaw & Tran, 1996; Rauscher, Hughes & Miller, 1996; Rauscher, Shaw & Ky, 1993, 1995; Rideout, Dougherty & Wernert, 1997; Rideout & Laubach, 1996; Rideout & Taylor, 1997; Wilson & Brown, 1997.

dell'ampiezza), ad aumentare è la sincronizzazione tra siti diversi (aumento della coerenza). Effetti simili di aumentata efficacia si dimostrano, spesso, a lungo termine.

Ci aspetteremo, allora, che certi tipi di musica abbiano effetti “residui” più lunghi sulla condizione di riposo e quindi un maggiore impatto sui successivi compiti di ragionamento.

Gli autori, in questo studio, hanno trovato un effetto *carry-over* nella coerenza EEG dalla condizione d'ascolto di Mozart ai compiti di ragionamento spazio-temporale che potrebbe essere responsabile del miglioramento trovato negli esperimenti comportamentali precedenti (Rauscher, Shaw & Ky, 1993, 1995).

È, infatti, possibile che l'aumentata sincronia tra siti corticali possa giocare un ruolo cruciale, attraverso l'aumento dell'efficacia funzionale.

Il fatto che pattern stabili di attività corticale, indotti da stimoli spazio-temporali complessi, persistessero anche dopo l'esposizione allo stimolo, è una prova sperimentale della possibilità di innescare un'attività corticale di lunga durata, correlata alle funzioni cerebrali superiori negli esseri umani.

In un altro studio è emerso che in 3 soggetti su 7, l'attività di coerenza temporoparietale sinistra e frontale destra indotta dall'ascolto della sonata *K. 448* di Mozart si trascinava nella soluzione di compiti spazio-temporali (Sarnthein et al., 1997).

Pur essendo temporalmente precedente, è solo nel 1998, a seguito di incalzanti richieste di chiarimenti, che Rauscher e colleghi definiscono come fondamento teorico per i risultati ottenuti, in maniera esplicita, il *trion model*, che prevede la presenza di pattern di scarica corticale specifici in ampie aree della corteccia quando un individuo esegue un compito cognitivo, compone o ascolta musica.

Il modello descrive qualcosa in più che non una semplice rete associativa o *connessionista*, in cui un gruppo di neuroni è connesso a un altro, sostenendo effettive somiglianze tra pattern di scarica corticale per l'ascolto passivo di musica e la partecipazione attiva a un compito che richieda ragionamenti di tipo spaziale e temporale.

Altri ricercatori concordano sull'esistenza di fondamenti neurologici per gli effetti della musica sulla capacità cognitiva.

John R. Hughes, neurologo all'University of Illinois Medical Center di Chicago, ha esaminato, insieme al collega John J. Fino, centinaia di composizioni, concludendo che le sequenze musicali che si ripetono regolarmente ogni 20–30 secondi, proprio come fanno in prevalenza le composizioni di Mozart, *“possono innescare le risposte più forti da parte del cervello, perché molte funzioni del sistema nervoso centrale, come l'inizio del sonno e i pattern delle onde cerebrali hanno ugualmente luogo in cicli di 30 secondi”*. Egli osserva come, ad esempio, la musica minimalista del compositore Philip Glass e i motivi popolari ricevano i punteggi più bassi su questa misura, mentre la musica di Mozart ottiene punteggi da due a tre volte più alti (Hughes & Fino, 2000).

Nel numero di aprile 2001 del *Journal of the Royal Society of Medicine*, anche il prof. Jenkins dell'Università di Londra ribadisce le conclusioni dello studio originale del 1993. Egli ritiene che l'effetto possa dipendere dal modo in cui la musica e la percezione delle immagini nello spazio vengono elaborate dal cervello. Sembrerebbe, infatti, che ascoltare Mozart attivi proprio le aree cerebrali coinvolte nella percezione spaziale.

Poiché la musica agisce nel tempo, è sicuramente possibile che una musica coerente e “matematica” come quella di Mozart, dotata di così tante simmetrie melodiche e formali, possa eccitare e innescare il flusso sequenziale delle scariche corticali.

Tutti gli autori concordano sul fatto che la precisa natura dell'Effetto Mozart e le condizioni atte a rivelarlo restano ancora materia da indagare a fondo.

Quando viene pubblicato un articolo che supporta un risultato controverso – come in questo caso – spesso altri ricercatori replicano lo studio nel tentativo di dimostrare che il fenomeno, in effetti, non esiste. Eppure molte pubblicazioni che sembrano contraddire la polarizzazione dello studio, in realtà sono problematiche per altrettanti motivi.

Del resto, non va mai dimenticato che se un risultato significativo avrà di certo maggiori probabilità di essere pubblicato perché offre sostegno all'esistenza di un dato fenomeno, è anche vero che un risultato che metta in dubbio o disconfermi la veridicità di una ricerca pubblicata in precedenza risulterà altrettanto interessante e prezioso.

Tabella 2.3. Rassegna di studi sull'Effetto Mozart

Autore/i dello studio	Principali risultati
Nantais & Schellenberg, 1999 Ivanov & Geake, 2003	<ul style="list-style-type: none"> - Producono il miglioramento delle abilità spazio-temporali le musiche di: Schubert Bach - In ciascun caso, la condizione di confronto consisteva nel non ascoltare nulla o in istruzioni per il rilassamento di gruppo.
Thompson, Schellenberg & Husain, 2001	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori avanzano l'ipotesi dell'umore/attivazione, secondo cui il legame tra ascoltare Mozart e abilità spazio-temporale è un esempio di stimolo piacevole che influisce sul livello di arousal e sull'umore dell'ascoltatore, migliorandone lo stato emotivo e quindi la performance cognitiva. - In quest'ottica, il legame tra musica e cognizione sarebbe mediato da cambiamenti nei livelli d'arousal e di umore negli ascoltatori. - L'Effetto Mozart tende a essere lievemente maggiore quando la condizione di controllo consiste in istruzioni per il rilassamento, che mirano alla riduzione dell'arousal (piuttosto che starsene seduti in silenzio). - È possibile che l'Effetto Mozart si associ più all'umore positivo che non a quello negativo.
Kenealy, 1997; Westerman et al., 1996	<ul style="list-style-type: none"> - La musica di Mozart è funzionale nell'indurre un umore euforico.
Petsche et al., 1993	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori hanno dimostrato ampie differenze nei pattern di coerenza EEG quando i soggetti ascoltavano compositori diversi (Mozart vs. Schönberg). - Le attività che provocano la massima coerenza EEG sono la prevedibilità musicale orizzontale (più di quella verticale) e il tipo di composizione. - Diversi tipi di musica influiscono sulla coerenza cerebrale in modo diverso.
Stough, Kerkin, Bates & Mangan, 1994	<ul style="list-style-type: none"> - Per testare l'ipotesi secondo cui una musica ripetitiva determina un peggioramento dell'intelligenza spaziale, la condizione di rilassamento fu sostituita con 10 minuti di Disco music, dotata di un ritmo monotono, continuo e costante. Anche la misura dipendente fu cambiata con le <i>Matrici Progressive di Raven</i> (Raven & Court, 1992). - Emerse una piccola differenza statisticamente non significativa (.17) tra i punteggi medi delle condizioni, nella direzione prevista (ossia a seguito dell'ascolto della sonata di Mozart). - I ricercatori suggeriscono che le Matrici Progressive di Raven rappresentino un test d'intelligenza più generale che richiede abilità spaziale, ragionamento induttivo e accuratezza percettiva, tutte facoltà che contribuiscono all'intelligenza spaziale.
Kenealy & Monseth, 1994	<ul style="list-style-type: none"> - Replica fedele dello studio originale sull'Effetto Mozart: non emerse alcuna differenza tra le medie dei punteggi di ragionamento spazio-temporale dopo l'ascolto di Mozart, di musica Disco e in condizione di silenzio.
Rauscher, Shaw & Ky, 1995	<ul style="list-style-type: none"> - Il primo studio di follow-up sull'Effetto Mozart conferma che ascoltare Mozart migliora il ragionamento spazio-temporale e che questo effetto può aumentare con una valutazione ripetuta nei giorni. - L'effetto potrebbe non manifestarsi quando la musica manca della complessità sufficiente: l'esposizione a musica ripetitiva (minimalista o dance contemporanea) non fa migliorare il ragionamento.
Newman et al., 1995 ^{39*}	<ul style="list-style-type: none"> - Replica dell'Effetto Mozart con le <i>Progressive Matrices-Advanced Form</i> di Raven come misura dipendente su un campione di 114 soggetti. - Non emerse un Effetto Mozart significativo: i partecipanti assegnati alla condizione "Mozart" ottennero punteggi più alti solo di uno .06 rispetto ai soggetti assegnati alla condizione "Rilassamento" e solo di .15 più alti rispetto ai soggetti assegnati alla condizione "Silenzio".

³⁹ Newman e colleghi (1995) aggiunsero una dimensione al test, invitando i soggetti a comunicare le loro preferenze musicali e l'educazione musicale ricevuta. Ipotizzavano, infatti, che alcuni soggetti potessero essere stati esposti alla musica Classica per anni, mentre altri potevano conoscerla poco o nulla. Ciò avrebbe potuto influire sui livelli di gradimento, percezione e attenzione da parte dell'ascoltatore.

Wagner e Menzel, 1977	<ul style="list-style-type: none"> - Ascoltare una parte del <i>Concerto per pianoforte n. 23 in La maggiore K.488</i> di Mozart stimolò sia l'attività delle onde cerebrali Alfa che Beta. - Il numero medio di labirinti completati nel tempo assegnato (misura dipendente) fu maggiore dopo che i partecipanti avevano ascoltato la musica di Mozart ($M = 2.68$) piuttosto che dopo l'ascolto di musica da rilassamento ($M = 2.27$) o la condizione di silenzio ($M = 1.73$). - La seconda misura - il numero medio di errori di percorso - era più bassa dopo l'ascolto di Mozart.
Rideout & Laubach, 1996	<ul style="list-style-type: none"> - Indagando i pattern di scarica elettrica delle aree cerebrali dopo l'esposizione alla musica, emerse che ascoltare la <i>Sonata K.448</i> di Mozart per 10 minuti, rispetto ad ascoltare una breve storia, determinava una maggiore sincronizzazione dei pattern di scarica nelle aree frontale destra e temporo-parietale sinistra del cervello. - La sincronizzazione persisteva per ben 12 minuti dopo l'ascolto.
Sarnthein et al., 1997	<ul style="list-style-type: none"> - Dall'analisi della coerenza delle registrazioni di onde cerebrali di superficie, rilevate su soggetti che ascoltavano la sonata di Mozart (confrontati con soggetti che ascoltavano una breve storia) e che poi eseguivano un test spazio-temporale emerse un aumento di sincronia nell'attività di scarica neurale delle aree corticali frontale destra e temporo-parietale sinistra. - In armonia con questo modello, i dati di coerenza EEG presi da soggetti che ascoltavano o la <i>Sonata K. 448</i> di Mozart o un testo parlato e che poi eseguivano un compito spazio-temporale hanno rivelato pattern di coerenza residua dopo la musica (ma non dopo il testo) per il compito spaziale in due regioni corticali. - L'ascolto di Mozart era accompagnato dall'aumento di forza dello spettro Beta dell'EEG nelle regioni temporale destra e sinistra e frontale destra che si trasferiva a compiti spazio-temporali in 3 soggetti su 7. - Gli EEG di soggetti che eseguivano un compito spazio-temporale rivelarono un effetto carry-over (ossia "residuo") dopo l'ascolto della <i>Sonata K. 448</i> di Mozart, ma non dopo l'ascolto di una storia. - Una persistenza dei pattern di coerenza EEG dopo l'ascolto della sonata di Mozart fu osservata per oltre 12 minuti. - Questi risultati di coerenza EEG offrono un principio di comprensione della base neurofisiologica del miglioramento del ragionamento spazio-temporale attraverso l'ascolto di musica specifica. - Il pattern coerente EEG di lunga durata osservato potrebbe essere la dimostrazione di sequenze strutturate nella dinamica corticale che si estendono per diversi minuti. - Gli autori hanno trovato attività corticale prefrontale, parietale e temporale durante i compiti PF&C manifesti nei pattern di coerenza durante entrambe le sessioni, per ciascuno dei sette soggetti. - Durante la seconda sessione, ascoltare Mozart induceva pattern di coerenza dell'attività frontale e parieto-occipitale sinistra, stabili nel tempo e che persistevano anche dopo che l'esposizione alla musica era finita. - Le caratteristiche aggiuntive trovate durante la seconda sessione PF&C erano presenti anche nei pattern di coerenza indotti da Mozart. I pattern di attività corticale indotti dalla musica sembravano trasferirsi alla condizione del compito successivo. Questa potrebbe essere una dimostrazione del fatto che sequenze di attività corticale si estendano per alcuni minuti. - I principali siti corticali implicati nella soluzione dei compiti PF&C erano quello fronto-temporale destro (con un aumento di coerenza in Delta, Theta e Alfa1), temporo-parietale destro (con un aumento di coerenza in quasi tutte le gamme di frequenza) e centro-parietale (con un aumento di coerenza principalmente in Delta e Theta). Ciò è in accordo con l'idea che i compiti di ragionamento spaziale siano eseguiti nella corteccia parietale.
Nakamura et al., 1999	<ul style="list-style-type: none"> - Rispetto alla condizione di riposo, l'ascolto musicale (non di Mozart) provocava un aumento di flusso sanguigno cerebrale regionale, positivamente correlato con la forza delle onde Beta bilateralmente nelle regioni temporali, nella corteccia premotoria e nelle cortecce prefrontali adiacenti, più precisamente nelle porzioni anteriore e mediale del

	<p>precuneo e nella corteccia cingolata anteriore, vicino al solco parieto-occipitale.⁴⁰</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sembra plausibile ritenere che esista una certa sovrapposizione di reti neurali per l'elaborazione musicale e spaziale. - La forza dell'EEG correlava con una migliore performance spaziale, a seguito dell'esposizione alla musica: una frequenza Alfa2 più bassa (10.5-11.97 Hz) e una frequenza Beta1 più alta (12.02-17.97 Hz) erano, infatti, associate a un miglioramento più marcato nel compito spaziale. - Ciò può riflettere l'interazione della musica con i processi cognitivi, come il recupero della memoria evocata dalla musica o la <i>visual imagery</i>.
Nantais & Schellenberg, 1999	<ul style="list-style-type: none"> - Gli effetti di breve durata della musica su test di abilità spaziale derivano da differenze d'umore o di eccitazione neuronale e non dall'ascolto specifico della musica di Mozart.
Rideout & Taylor, 1997	<ul style="list-style-type: none"> - Furono misurati i cambiamenti EEG prima e dopo dell'ascolto di Mozart, mentre i soggetti erano occupati in due compiti di ragionamento spaziale. - Le registrazioni EEG correlavano con la performance degli studenti: un aumento dell'attività cerebrale si associava con un aumento nella performance di ragionamento spaziale dopo l'ascolto di Mozart.
Wilson e Brown, 1997	<ul style="list-style-type: none"> - L'ascolto del <i>Concerto per pianoforte No. 23 in La maggiore K.488</i> di Mozart, composto per le Accademie Viennesi della Quaresima del 1786, determinò un successivo miglioramento nell'abilità spaziale di risoluzione di compiti tipo "Labirinto".
Nantais, 1997	<ul style="list-style-type: none"> - L'ascolto della <i>Fantasia per pianoforte a quattro mani in Fa minore Op. 103 (D. 940)</i> di Schubert determinò un miglioramento della performance. - Ciò contraddice l'ipotesi secondo cui si tratterebbe di un semplice effetto dell'arousal (la tonalità, infatti, in questo caso è minore).
Rideout, Dougherty & Wernert, 1998	<ul style="list-style-type: none"> - Per testare la generalità delle caratteristiche musicali necessarie per produrre l'Effetto Mozart, è stata inclusa una selezione aggiuntiva di musica contemporanea. - Oltre ad usare la sonata per pianoforte di Mozart, è stato scelto anche un pezzo del compositore greco contemporaneo Yanni (<i>Acroyali/Standing in Motion</i>) per la sua somiglianza con quello di Mozart in termini di tempo, struttura, consonanza melodica/armonica e prevedibilità. Una cassetta per il rilassamento fu usata come condizione di controllo. - I risultati mostrano un effetto significativo e simile per entrambe le condizioni musicali.
Fisk, 1990; Sloboda, 1985, 1990b, 1999	<ul style="list-style-type: none"> - La musica facilita alcuni processi cognitivi come memoria, apprendimento e capacità di problem solving.
Annis, 1978; Johnson, 1985; Olds, 1985; Shelter, 1985; Spelt, 1948	<ul style="list-style-type: none"> - Topi esposti a musica Classica in utero hanno mostrato un'accelerazione dello sviluppo cognitivo, manifestato attraverso capacità cognitivo-comportamentali post-natali superiori.
Hughes et al., 1998	<ul style="list-style-type: none"> - 23 pazienti epilettici su 29 (circa l'80%), affetti da scariche focali o raffiche di punte generalizzate e onde complesse che ascoltavano la sonata per pianoforte <i>K. 448</i> di Mozart, mostrarono una significativa diminuzione dell'attività epilettiforme, come emerso dall'EEG. - In alcuni pazienti, singolarmente presi, il miglioramento fu particolarmente importante; in particolare, in un paziente maschio incosciente, in stato epilettico, i pattern ittali presenti il 62% del tempo, durante l'ascolto musicale di Mozart scesero al 21%. - Il fatto che il miglioramento abbia avuto luogo in un paziente in stato comatoso dimostra, una volta per tutte, che l'apprezzamento della musica non è una caratteristica necessaria al verificarsi dell'Effetto Mozart. - Le composizioni attivavano in modo differenziale le regioni prefrontale, occipitale e cerebellare, tutte associate al ragionamento spaziotemporale.
Rauscher, Robinson e Jens, 1998	<ul style="list-style-type: none"> - Topi in gabbia esposti in utero per 12 ore continue per circa 3 settimane e più 60 giorni dopo il parto a musica complessa (<i>Sonata K. 448</i> di

⁴⁰ L'aumento del flusso sanguigno cerebrale nei giri temporali superiori bilaterali, comprese le cortecce uditive primarie e secondarie, è presumibilmente legato all'elaborazione del suono. Le attività neurali nella parte superiore del lobo temporale rispondono alla stimolazione acustica esterna. Quindi, la correlazione positiva del flusso sanguigno cerebrale nella corteccia premotoria e nelle regioni parietali posteriori con la forza Beta è coerente con il concetto secondo cui il ritmo Beta sarebbe un indicatore dei processi cognitivi.

	<p>Mozart), minimalista (un brano di Philip Glass), rumore bianco o assenza di musica (controllo) furono valutati per 5 giorni, 3 trials al giorno, in un labirinto multiplo a T. I livelli sonori per tutte le condizioni registravano 65-70 dB.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dal terzo giorno, i topi esposti alla musica di Mozart completavano il labirinto più velocemente e con meno errori rispetto ai topi assegnati agli altri gruppi. La differenza aumentava in grandezza fino al quinto giorno. - L'esposizione ripetuta a musica complessa induce un miglioramento nell'apprendimento spazio-temporale nei topi, in modo simile ai risultati emersi con soggetti umani. - Insieme agli studi sull'arricchimento indotto a livello di plasticità neurale, questo risultato suggerisce un meccanismo neurofisiologico simile per gli effetti della musica sull'apprendimento spaziale in topi ed esseri umani.
Johnson et al., 1998	<ul style="list-style-type: none"> - Pazienti affetti da Alzheimer che ascoltavano la sonata <i>K. 448</i> di Mozart dimostrarono un miglioramento della performance spazio-temporale dopo l'ascolto di Mozart rispetto a pazienti tenuti in condizione di silenzio. - Attraverso l'uso di EEG e fMRI, emerse un effetto residuo di tipo carry-over nella corteccia parietale e frontale per la condizione d'ascolto, ma non per la lettura di una storia.
Hughes, Fino & Melyn, 1999	<ul style="list-style-type: none"> - EEG di pazienti epilettici, alcuni in stato comatoso, mostravano una diminuzione degli attacchi durante l'esposizione alla sonata <i>K.448</i> di Mozart, rispetto ai pazienti tenuti in silenzio o esposti a musica di controllo. - Ascoltare la sonata di Mozart determinava una significativa diminuzione dell'attività epilettiforme in pazienti affetti da crisi.
Chabris et al., 1999	<ul style="list-style-type: none"> - Una meta-analisi ha dimostrato che l'Effetto Mozart è di bassa intensità e presente in maniera non sistematica; inoltre, dipende da una generale e aspecifica attivazione indotta dalla musica (il cosiddetto <i>enjoyment arousal</i> o "attivazione da gradimento"). - I successivi tentativi di replica dell'Effetto Mozart hanno visto un mix di successi e insuccessi. - L'Effetto Mozart, quando evidente, potrebbe essere spiegato come un prodotto dell'attivazione/arousal. - Livelli ottimali di arousal (ossia di attivazione fisica e mentale) hanno effetti diffusi di facilitazione sulla performance.
Rauscher, 1999	<ul style="list-style-type: none"> - Numerosi elementi della cognizione musicale descritti da Serafine (1988) - come successione temporale e simultaneità, chiusura non-temporale, trasformazione e astrazione - possono essere musicalmente analoghi ai processi cognitivi richiesti per risolvere determinati compiti visuo-spaziali. - Probabilmente, alcune abilità implicate nell'apprendimento musicale si trasferiscono sulla performance in particolari abilità spaziali.
Hetland, 2000	<ul style="list-style-type: none"> - Sono 35 gli esperimenti di replica dell'Effetto Mozart realmente rilevanti. - La meta-analisi ha coinvolto circa 2500 soggetti, rivelando un effetto moderato ma robusto <i>"limitato, tuttavia, ad un tipo specifico di compito spaziale che richiede la rotazione mentale in assenza di un modello fisico"</i>.
Steele et al., 1999a, 1999b	<ul style="list-style-type: none"> - La performance di baseline risultò buona quanto quella "migliorata" riportata da Rauscher. - L'effetto non è emerso probabilmente perchè i soggetti erano già in partenza molto bravi a svolgere compiti di tipo spazio-temporale. - La possibilità di un'abilità eccellente presente già in partenza dovrebbe essere studiata in maniera più diretta.
Steele, 2000	<ul style="list-style-type: none"> - Le modificazioni indotte dalla musica di Mozart possono essere ascritte ad un'attivazione dei sistemi di arousal.
Jenkins, 2001	<ul style="list-style-type: none"> - L'Effetto Mozart non è specifico delle composizioni di Mozart. - Ad oggi, gli esatti criteri musicali richiesti per determinare l'effetto non sono ancora stati completamente definiti.
Fudin e Lembessis, 2004	<ul style="list-style-type: none"> - In una rassegna, gli autori hanno considerato i numerosi aspetti metodologici e interpretativi da chiarire per poter convalidare le evidenze proposte dal gruppo di ricerca guidato dalla Rauscher. - In particolare criticano: a) l'uso, come valutazione dell'intelligenza, del punteggio alla scala Stanford-Binet, b) il disegno sperimentale usato e la durata dell'Effetto Mozart, c) la scelta dei compiti sperimentali in relazione al modello di funzionamento neuronale proposto, d) l'analisi

	<p>statistica e l'interpretazione dei risultati negli studi del '93 e del '94.</p>
Schellenberg e Hallam, 2005	<ul style="list-style-type: none"> - Emerse un "Effetto Schubert" di identiche proporzioni rispetto all'effetto Mozart, come anche un "Effetto Blur" in un gruppo di ragazzi di 10-11 anni che eseguivano meglio un test spaziale dopo l'ascolto di musica Pop rispetto alla musica di Mozart o all'ascolto di una discussione scientifica. - In breve, la performance cognitiva migliorava dopo l'ascolto di musica considerata attivante e piacevole per il gruppo d'età oggetto d'indagine.
Husain, Thompson & Schellenberg, 2002	<ul style="list-style-type: none"> - Una sonata di Mozart fu eseguita da un esperto pianista e registrata come file MIDI. - La performance in un compito spaziale fu superiore dopo l'ascolto di musica a tempo veloce piuttosto che lento e quando la musica fu presentata in tonalità maggiore, rispetto a quella minore.
Block e Grosfield, 2000	<ul style="list-style-type: none"> - Emerse una correlazione tra dimensione dell'effetto e difficoltà dell'item. - La dimensione dell'Effetto Mozart era maggiore in esperimenti che facevano uso di compiti più difficili.
Huttenlocher, 2002	<ul style="list-style-type: none"> - I compiti spaziali e la musica sono entrambi rappresentati nella corteccia parietale non-dominante, posteriormente al giro post-centrale. - L'autore propone che l'attività cerebrale associata ad un compito (ad es. l'interpretazione musicale) possa "innescare" la performance in un altro compito cognitivo, la cui attività cerebrale associata sia anatomicamente vicina (ad es. il ragionamento spazio-temporale).
Sutoo e Aiyama, 2004	<ul style="list-style-type: none"> - L'attività dopaminergica di ratti variava a seguito di 120 minuti di esposizione all'Adagio, dal <i>Divertimento N. 7 in Re maggiore K.205</i> di Mozart: la diminuzione della pressione arteriosa dipendeva da variazioni nel sistema dopaminergico calmodulina-dipendente (Calcio/CaM). - In particolare, i livelli di dopamina aumentavano nell'area laterale del neo striato, a seguito dell'esposizione alla musica. - La musica potrebbe regolare e/o influire su varie funzioni cerebrali attraverso la neurotrasmissione dopaminergica e quindi essere efficace nella correzione dei sintomi in varie malattie che implicano disfunzioni dopaminergiche.⁴¹
Ivanov e Geake, 2003	<ul style="list-style-type: none"> - Un piccolo Effetto Mozart emerse in 76 bambini di 10-12 anni, pur con un paradigma sperimentale diverso rispetto allo studio originale del 1993. - Il risultato andrebbe collocato tra le indagini sull'influenza della musica di sottofondo sulla performance cognitiva, perché ai bambini era chiesto di ascoltare musica durante l'esecuzione di un compito spaziotemporale.
Zatorre, Evans & Meyer, 1994; Hassler, Birbaumer & Feil, 1985 Shaw, Silverman & Pearson, 1985; Bharucha, 1987	<ul style="list-style-type: none"> - Le strutture del lobo temporale sono responsabili della rappresentazione musicale e percettivo-spaziale, a sostegno della nozione che queste funzioni condividano, in parte, substrati neurali sovrapposti. - I modelli delle reti neurali offrono un insight in merito al rapporto tra percezione musicale e percezione spaziale.
Rauscher, Shaw & Ky, 1995	<ul style="list-style-type: none"> - L'ascolto della sonata di Mozart induceva un miglioramento nelle abilità spaziali per un innesco neurale diretto, operato dalla stimolazione musicale su specifiche aree corticali. - La sonata di Mozart comporterebbe l'attivazione di pattern neuronali nelle aree corticali implicate in compiti di ragionamento spazio-temporale, ossia corteccia temporale, dorsolaterale prefrontale, occipitale e cervelletto (Bodner et al., 2001).
Barbato et al., 2007	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori hanno verificato il miglioramento delle prestazioni in test di performance cognitive, valutando al contempo eventuali modificazioni nel sistema d'attivazione dopaminergica, attraverso la misurazione della frequenza di ammiccamento oculare o "<i>blink rate</i>". - L'evidente tendenza della frequenza d'ammiccamento ad aumentare nella condizione "Mozart" suggerisce un possibile ruolo delle caratteristiche di musica specifica che influirebbero sulle aree del sistema nervoso centrale, modulando attivazione e arousal. - Dei 3 gruppi analizzati, l'effetto dell'ascolto della musica di Mozart sulla frequenza d'ammiccamento risultò più elevato (anche se non ad un livello di significatività) rispetto agli altri due gruppi (Jazz e Assenza di musica).
Bodner et al., 2001	<ul style="list-style-type: none"> - In questo studio fMRI emersero aree cerebrali significativamente più

⁴¹ Anche se, con tutta la buona volontà, mi risulta difficile immaginare come abbiano fatto gli autori a sapere cosa effettivamente sentano i ratti con le loro orecchie.

	<p>attive mentre gli studenti ascoltavano la sonata <i>K.448</i> di Mozart, rispetto a quando ascoltavano <i>Per Elisa</i> di Beethoven o musica popolare da pianoforte degli anni Trenta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le composizioni attivavano in modo differenziale le regioni prefrontale, occipitale e cerebellare, associate al ragionamento spazio-temporale. - Oltre all'attivazione attesa della corteccia temporale, gli autori riferiscono drammatiche differenze, statisticamente significative, nell'attivazione in risposta alla sonata di Mozart nella corteccia prefrontale dorsolaterale, nella corteccia occipitale e nel cervelletto, tutte ritenute importanti per il ragionamento spazio-temporale. - Sembra, quindi, che alcuni tipi di musica elicitino la produzione di trasmettitori neurali all'interno della corteccia cerebrale, determinando miglioramenti nella performance spaziale.
--	--

2.6. Perché proprio Mozart?

Uscirò dal cerchio della società, mi separerò dal suo modo di pensare, formerò una setta che non solo ponga Mozart in alto, ma che non conosca altri che Mozart.
(Sören Kierkegaard, 1843)

L'Effetto Mozart sembra in grado di far risaltare, mettendole in primo piano e migliorandole, le abilità cognitive dell'individuo, ma non solo.

Il musicoterapeuta americano Don Campbell (1997) ha raccolto in un saggio, intitolato proprio "The Mozart Effect", le testimonianze di medici e sciamani, musicisti e ricercatori, oltre alla sua personale esperienza di malattia e guarigione attraverso il suono, per dimostrare come anche i canti gregoriani, un certo tipo di Jazz, di Pop e anche di musica Rock, i ritmi sudamericani e le armonie New age possano influenzare e agire su stati d'ansia, pressione alta, percezione dolorifica, dislessia e alcune malattie mentali.

Campbell è anche autore di un metodo per applicare gli effetti della musica di Mozart ai campi dell'educazione, della salute e del benessere. Esso prevede l'uso della musica per rafforzare memoria e consapevolezza, favorendo l'integrazione degli stili d'apprendimento, ma anche per migliorare i deficit d'ascolto e d'attenzione., oltre all'uso terapeutico della musica in caso di disordini psicofisici, per l'immaginazione e la visualizzazione, per attivare la creatività e ridurre ansia e depressione (Campbell, 1997).

Nel tentativo di determinare le caratteristiche fisiche responsabili dell'Effetto Mozart, i già citati Hughes e Fino (2000) hanno sottoposto un'ampia gamma di musiche ad analisi di quantificazione al computer, in cerca di qualunque aspetto distintivo e

caratteristico per determinare il livello di periodicità dominante (81 selezioni di Mozart, 67 di Johann Christian Bach, 67 di Johann Sebastian Bach, 39 di Chopin e 148 di altri 55 compositori). La caratteristica mostrata dalla maggior parte delle composizioni di Mozart e condivisa con i fratelli Bach, era un elevato grado di periodicità a lungo termine, ossia frasi musicali di lunga durata, con un inizio e una fine ben definiti, specialmente entro la gamma dei 10-60 secondi (media e mediana = 30 secondi).

La periodicità a lungo termine, probabilmente, risuona bene all'interno della corteccia cerebrale e può anche essere messa in relazione con la codifica all'interno del cervello. Questo significa che, nella musica di Mozart e di Bach, la frase musicale tende a durare a lungo e a ripetersi spesso.

Un'altra somiglianza tra la musica di Mozart e dei fratelli Bach sta nell'enfasi sulla forza media di alcune note: Sol3 (196 Hz), Do5 (523,25 Hz) e Si5 (987 Hz).

Al contrario, la musica minimalista di Philip Glass e la musica Pop vecchio stile, dotate di scarsa periodicità a lungo termine, hanno mostrato di non avere alcun effetto su compiti di comportamento spaziale o sul quadro epilettico. Ciò ha suggerito che la musica con un elevato livello di periodicità a lungo termine, che si tratti di Mozart o di altro compositore, può entrare in risonanza con il cervello, determinando una diminuzione nell'attività degli attacchi epilettici e favorendo la performance spazio-temporale.

John Hughes, a tal proposito, commenta dalle pagine del *Journal of the Royal Society of Medicine* che la periodicità è la chiave o il segreto del potere di Mozart, dal momento che è proprio la periodicità a caratterizzare anche la maggior parte delle funzioni cerebrali e corporee. In altre parole, la forza della *Sonata K. 448* di Mozart starebbe nell'essere caratterizzata da un elevato grado di periodicità a lungo termine, ossia da una ricorrenza di cicli musicali, con elementi che si ripetono ad intervalli regolari (Hughes, 2001). Le sequenze musicali che si ripetono regolarmente ogni 20-30 secondi, proprio come le composizioni di Mozart, possono innescare una risposta più forte nel cervello, perché anche molte funzioni del sistema nervoso centrale, come l'avvio del sonno e i pattern delle onde cerebrali, avvengono in cicli di 30 secondi.

Rispetto alla musica minimalista di Philip Glass, la musica di Mozart fa ottenere punteggi di performance spazio-temporale fino a tre volte più alti.

I pazienti di Hughes (1998) che mostrarono una diminuzione nell'attività epilettiforme si trovavano o in uno stato epilettico o in coma, per cui la facile spiegazione che abbiano “gradito” la musica, proposta in altre esemplificazioni dell'Effetto Mozart (si pensi agli studi di Schellenberg) sembra non essere applicabile in termini generali. Hughes ha analizzato anche la linea melodica dei brani musicali, trovando che Mozart ripete la sua linea melodica molto più spesso di altri noti compositori, e lo fa spesso in maniera ingegnosa, ad esempio invertendo le note.

La scelta della composizione musicale, quindi, può influenzare la performance cognitiva. Nel facilitare l'esecuzione di compiti che richiedono sia produzione di immagini mentali che rotazione mentale, la musica di Mozart sembra favorire un funzionamento cerebrale integrato.

Farah (1986) suggerisce, a tal proposito, che l'emisfero sinistro è richiesto per la produzione di immagini mentali, mentre Corballis (1997) e Ditunno & Mann (1990) sostengono l'esistenza di un vantaggio emisferico destro per la rotazione mentale. Ciò implica il coinvolgimento di entrambi gli emisferi nel verificarsi dell'Effetto Mozart.⁴²

Questi alterni compiti spaziali possono beneficiare di strategie diverse, mediate da emisferi diversi, il che spiegherebbe la variabilità dei risultati ottenuti nelle varie repliche dell'effetto, sulla base dell'asimmetria funzionale degli emisferi cerebrali.

La scelta della musica di Mozart da parte di Rauscher e colleghi è dipesa dal fatto che gli autori si aspettavano che questo compositore (che, a detta loro, componeva dall'età di 4 anni) stesse sfruttando al meglio il repertorio intrinseco dei pattern di scarica spazio-temporale della corteccia (Grandin, 1995; Leng & Shaw, 1991).⁴³

⁴² La produzione di immagini mentali richiede la capacità di ricostruire l'aspetto di oggetti e scene non attualmente disponibili, recuperandoli dalle rappresentazioni nella memoria a lungo termine, mentre la rotazione mentale è una trasformazione visuo-spaziale che richiede la capacità di costruire un'immagine mentale di uno stimolo presentato, di girare, distorcere o ruotare mentalmente questa immagine ed abbinare l'immagine manipolata ad un dato standard.

⁴³ In realtà, ci sono alcuni errori ricorrenti nel raccontare la precocità di Mozart che, tuttavia, non ne sminuiscono la genialità. Ad esempio, non iniziò a comporre prima dei 6 anni d'età e non scrisse la sua prima sinfonia prima degli 8 anni (e già scrivere una sinfonia a 8 anni è qualcosa di piuttosto insolito). La precocità di Mozart, ovviamente, non risulta intaccata da queste piccole precisazioni. Ma non è questo che fa di lui un “esperto”. Molti bambini scrivono musica e alcuni scrivono anche opere su larga scala, anche prima degli 8 anni. Mozart ebbe la fortuna di essere seguito e istruito da suo padre, considerato ovunque il migliore insegnante di musica vivente in tutta l'Europa del periodo.

La *Sonata per due pianoforti in Re maggiore K. 448* di Mozart, utilizzata per l'esperimento e che Albert Einstein, esperto di Mozart, definì “*una delle composizioni più profonde e mature di tutto il repertorio di Mozart*”, fu composta dal genio di Salisburgo a 25 anni, nel 1781, ed è la sua sola composizione formale scritta per due pianoforti.

Il primo movimento inizia in Re maggiore e stabilisce il centro tonale con un'introduzione forte. Mozart spende poco tempo a svilupparla e inizia quasi subito la ricapitolazione, ripetendo il primo tema.

Quest'opera, apparentemente superficiale e di puro e semplice intrattenimento è, al contempo, una delle composizioni più mature e profonde che Mozart ci abbia mai regalato. Gli ideatori dei primi esperimenti la selezionarono accuratamente, per l'incredibile uso che in essa viene fatto delle caratteristiche di simmetria e, probabilmente, per le sequenze estremamente *naturali* di pattern di cui fa bella mostra.

Petsche e colleghi (1993) hanno mostrato, attraverso analisi di coerenza EEG, che ci sono differenze molto grandi nel modo in cui viene processato Mozart rispetto, ad esempio, a come viene processata la musica dodecafonica di Schönberg. E ancora, in uno studio di follow-up che ha analizzato la musica di Haydn, Liszt, Bach, Chopin, Beethoven e Wagner, la musica di Mozart continuava a far ottenere punteggi significativamente più alti di ragionamento spazio-temporale, rispetto a selezioni musicali di questi altri sei grandi compositori (Hughes, 2002).

Dopo la presentazione dei risultati di Rauscher e colleghi, Gordon Shaw, fisico teorico e ricercatore, ha suggerito che “[*la musica di Mozart*] può ‘*scaldare*’ il cervello”.

Ma perché proprio Mozart? Perché non Effetto Bach, o Effetto Beethoven, o Effetto Beatles? È possibile che la musica di Mozart abbia proprietà uniche ed elicit universali che solamente ora possiamo essere in grado di misurare?

Quando Leibowitz (1951) considera la complessità del linguaggio musicale, egli sostiene che “*Lo stile polifonico complesso di Bach e Haendel è comunemente contrapposto a quella che è stata definita l'omofonia di Haydn e Mozart (...) I lavori di Haydn e di Mozart appaiono più audaci rispetto a quelli dei loro precursori*”.

In “*Pourquoi Mozart?*”, il fisico francese Alfred Tomatis (1991a) sostiene che “*Anche se Mozart condivide affinità con Haydn e con altri compositori del suo periodo,*

egli ha un effetto, un impatto che gli altri non hanno. Eccezione tra le eccezioni, ha un potere liberatorio, curativo, oserei dire di guarigione. La sua efficacia supera di gran lunga ciò che osserviamo tra i suoi predecessori, contemporanei e successori”.

Oggi possiamo guardare oltre, verso possibilità di sviluppo eccitanti, alla ricerca della piena comprensione del ruolo della musica nei processi cognitivi e comportamentali.

Ecco cosa ne pensa Campbell (1997): *“Chiaramente i ritmi, le melodie e le alte frequenze della musica di Mozart stimolano e caricano le regioni creative e motivazionali del cervello. Ma forse la chiave della sua grandezza sta nel fatto che suona così pura e semplice (...) È al contempo profondamente misteriosa e accessibile e soprattutto priva di astuzie. Il suo spirito, il suo fascino e la sua semplicità ci consentono di scoprire in noi stessi una saggezza profonda (...). Sono la trasparenza, i passaggi, i ritmi entro lo spazio aperto a destare profondamente lo spirito umano”.*

Anche se Mozart non poteva usare il gergo dell'intelligenza artificiale, egli ha chiaramente affermato che la parte cruciale dei processi era l'elaborazione in parallelo (ossia spaziale), piuttosto che l'elaborazione sequenziale (ossia temporale).

Tuttavia, non aveva problemi a serializzare la sua musica, come viene mostrato nel film *Amadeus*, quando detta la sezione “Confutatis” del suo *Requiem* una linea alla volta (o piuttosto, uno strumento o una voce per volta) ad Antonio Salieri, suo presunto, vociferato assassino. Il film dimostra, in maniera eloquente, in che modo gli spartiti orchestrali serializzati venivano ricostruiti in una presentazione parallela della musica.

A questo punto, non sembra più necessario brancolare alla ricerca di possibili interpretazioni dell'Effetto Mozart, ma piuttosto concentrarsi sul possibile effetto della musica di Mozart sul miglioramento della capacità di elaborazione in parallelo.

Il fatto che la musica abbia un indubbio effetto generale non-specifico di stimolazione sensoriale (fatto ben noto alla psicologia dello sviluppo) non preclude la possibilità che la musica di Mozart (o almeno alcune sue composizioni) abbia l'effetto aggiuntivo specifico di sviluppare la capacità dell'elaborazione parallela.

La musica di Mozart potrebbe avere un effetto generale condiviso da tutta la stimolazione sensoriale e un effetto specifico, unico della musica di Mozart.

È possibile che esistano proprietà specifiche, in alcune composizioni orchestrali di Mozart, in grado di migliorare le abilità di coordinazione degli allievi con difficoltà emotive e comportamentali. Alcuni ricercatori hanno suggerito che le qualità mozartiane possano stimolare la produzione di una sostanza chimica, probabilmente un'endorfina, all'interno del sistema limbico cerebrale, che va ad influire direttamente sui parametri di pressione sanguigna, temperatura corporea e frequenza di pulsazione in questi allievi, rallentando il metabolismo fisico e riducendo la produzione enzimatica e ormonale.

Alcune peculiarità delle ultime sinfonie di Mozart possono portare l'orecchio medio ad un miglioramento della capacità di elaborare l'informazione in parallelo, come emerge dall'analisi del primo movimento della *Sinfonia n. 38 in Re maggiore K. 504*, nota anche come "*Sinfonia di Praga*". Gli ascoltatori si sentono spinti a praticarla senza averne piena consapevolezza, in parte proprio perché la musica è, di per sé, così attraente... Caratteristiche ugualmente evidenti anche nell'ouverture del *Flauto Magico*.

Mozart è solito presentare più temi principali (e non un tema solo) e più temi secondari, proponendo, a volte, due o più melodie simultaneamente, piuttosto che in successione. Spesso entrambe le melodie mostrano pari attrattiva, o almeno entrambe hanno occasione di catturare l'attenzione dell'ascoltatore, richiedendo, quindi, in modo naturale, un'attenzione (con)divisa. Per necessità, gli ascoltatori devono collocare tutte le melodie che si verificano contemporaneamente nella memoria a breve termine, abbandonano così, almeno temporaneamente, l'abitudine a tenere mentalmente traccia di una cosa per volta.

È difficile immaginare che un addestramento prolungato di questo tipo non sortisca un effetto sulle capacità spaziali della mente.

Le caratteristiche appena descritte, che richiedono un impegno particolare da parte dell'ascoltatore, separano nettamente le ultime composizioni di Mozart dalle prime: una relativa semplicità, unita allo straordinario fascino della musica dell'ultimo Mozart che, nonostante le sue qualità straordinariamente eteree, era un compositore *Folk*, quasi "Pop", per il popolo comune piuttosto che per un'élite selezionata.

I temi concomitanti sono difficili da dimenticare, istantaneamente riconoscibili e memorizzabili e spingono l'ascoltatore a tentare di mantenere una traccia parallela

dell'esposizione musicale. È probabilmente questa qualità peculiare a rendere l'effetto più facilmente identificabile nella musica dell'ultimo Mozart, piuttosto che in quella di altri compositori.

Analogamente, anche la musica polifonica di Johann Sebastian Bach (1685-1750) o di Georg Philipp Telemann (1681-1767) potrebbero favorire la capacità di elaborazione parallela, ma solo nei musicisti professionisti o semi-professionisti. Si tratta, infatti, di un tipo di musica polifonica semplicemente troppo impegnativo per l'orecchio medio di un ascoltatore naïf, perché possa emergere un Effetto Mozart abbastanza forte.

2.7. Limiti della ricerca e successive repliche

Le affermazioni vanno da *“La musica di Mozart è pura”*, alla più pessimistica *“È impossibile dimostrare come sbagliato qualcosa che non appartiene al regno della scienza”*. L'Effetto Mozart è sicuramente stimolante, ma non decisivo.

Forse il particolare stile di Mozart ha fatto la differenza e Shaw sospetta che l'effetto vada ristretto a determinati tipi di musica, dandone, tuttavia, un'interpretazione ancora troppo ampia e aspecifica.

Una dimensione problematica dei dati riportati nello studio pubblicato nel 1993 su *Nature* e osservata da McLachlan (1993) sta nel fatto che manca un'indicazione grafica o perlomeno testuale in merito alla distribuzione dei risultati osservati. La variabilità, così come la tendenza centrale, devono essere sempre considerate quando si fanno confronti di questo tipo (McLachlan, 1993). In particolare, la differenza tra le medie nelle tre condizioni è pari a 8/9, la deviazione standard, quindi, dovrà essere molto piccola perché le stime della media di popolazione non si sovrappongano (sicuramente inferiore a 8). Eppure le proprietà legate al quoziente intellettivo, generalmente, mostrano una variabilità molto maggiore di questa.

Rauscher e Shaw propongono che l'effetto di miglioramento della musica di Mozart su questo tipo di compito cognitivo sia dovuto ad un effetto di organizzazione dei neuroni corticali coinvolti nell'elaborazione spazio-temporale.

È possibile, tuttavia, che l'effetto benefico della musica, se replicato, dipenda da altre ragioni, come un generale aumento dell'attivazione o la riduzione della competizione tra emisferi cerebrali per la distribuzione delle risorse attentive, o ancora un antagonismo emisferico per il controllo esecutivo del compito di elaborazione spaziale.

Christopher Chabris, ad esempio, respinge il modello neurale che ha motivato la ricerca originale (ossia il *trion model*), proponendo una spiegazione alternativa: Mozart produrrebbe un arousal da gradimento, che è funzione dell'emisfero destro, proprio come lo è la performance in compiti spazio-temporali. Altri compiti di ragionamento astratto (ad es. le Matrici Progressive di Raven) sono, invece, funzioni emisferiche sinistre. Lo studioso, a tal proposito, sostiene che la musica migliori la performance nei compiti spazio-temporali ma non in compiti di tipo "Matrice", a causa della condivisione del locus emisferico destro (Chabris et al., 1999). Tuttavia, poiché ascoltare musica implica anche l'elaborazione dell'informazione ritmica, che è opera dell'emisfero sinistro (Peretz, 1990), secondo il ragionamento di Chabris la musica dovrebbe produrre anche un miglioramento nei compiti legati all'emisfero sinistro, come le Matrici di Raven, proprio perché condividono un locus emisferico sinistro!

Infine, poiché una differenza d'umore ha dimostrato d'influire sulla performance in vari compiti cognitivi (Kenealy, 1997; Spies, Hesse & Hummizsch, 1996), la produzione indiretta di una differenza di performance attraverso differenze d'umore o di attivazione/arousal, va differenziata dall'effetto d'innescò neurofisiologico diretto, ipotizzato per l'Effetto Mozart.

Sono due i percorsi che potrebbero mediare il manifestarsi dell'Effetto Mozart: da un lato, la musica potrebbe avere un'influenza diretta sulle capacità spaziali, in linea con quanto sostenuto da Rauscher e colleghi (1993, 1995); dall'altro, proprietà specifiche dei pezzi musicali (o di altri stimoli che alterano l'umore e l'arousal) potrebbero influenzare la performance in una varietà di compiti cognitivi (inclusi test di abilità spaziale) come conseguenza del loro impatto sull'arousal e sull'umore e in relazione con stati soggettivi come il gradimento della musica da parte dell'ascoltatore.

Resta il fatto che l'esperimento originale presenta notevoli punti critici, come la mancanza di una condizione neutrale di controllo, dal momento che una musica neutrale

non esiste (cfr. Krumhansl, 1997; Peretz, Gagnon & Bouchard, 1998; Cooke, 1959). Inoltre, manca una dettagliata descrizione dell'effettiva classe di selezioni musicali che si suppone favoriscano l'effetto ipotizzato. Rauscher e Shaw (1998), purtroppo, non sono andati oltre descrizioni generiche del tipo *“musica dalla struttura complessa”*.

Come ha fatto notare alla BBC John Jenkins, passando in rassegna la ricerca internazionale sulla musicoterapia, le sonate di Bach mostrano la stessa struttura metrica presente in Mozart e, pertanto, si prestano bene a sortire lo stesso effetto.

Potrebbero essere molti i compositori capaci di “scatenare” l'Effetto Mozart.

Un'altra questione riguarda, sicuramente, l'idoneità delle misure dipendenti.

Nel loro rapporto originario, Rauscher e colleghi (1993) hanno presentato solo la performance combinata in tre sub-test della Stanford-Binet (PF&C, Matrici e Pattern Analysis) che *“correlavano ad un livello .01 di significatività. Eravamo quindi in grado di trattarli come misure uguali della capacità di ragionamento astratto”*.

Un altro limite è che un meccanismo non può essere inequivocabilmente identificato come ciò che provoca un determinato effetto. Gli esperimenti non offrono dati sufficienti per esplorare plausibili ipotesi alternative al trion model d'innesco, proposto da Leng e Shaw (1991), quali attivazione/arousal, preferenza o umore come meccanismi causali, o la teoria secondo cui l'elemento ritmico collegherebbe la musica ai processi spaziali (Parsons et al., 1999), o ancora la possibilità che la sofisticazione musicale e il training determinino un ascolto analitico e, quindi, un effetto maggiore.

Un'altra considerazione importante è il livello di difficoltà del compito. Se la misura spazio-temporale è troppo semplice, i soggetti potranno fare affidamento su processi relativamente automatici, che non hanno bisogno di essere agevolati dall'ascolto musicale.

Alcuni compiti, come il Paper Folding & Cutting, inoltre, sono particolarmente sensibili agli effetti della pratica. Per questo motivo, quando i soggetti vengono pre-testati e poi post-testati, può aversi un effetto “tetto” che oscura qualunque differenza di gruppo post-test, anche quando è presente (Rauscher & Shaw, 1998).

La generalità dei risultati positivi originali è stata criticata in base al fatto che l'Effetto Mozart sarebbe, invece, legato all'attivazione da gradimento, determinato dalla

specifica musica ascoltata e che, quindi, in assenza di un suo apprezzamento non si verificherebbe affatto.

Questa interpretazione è stata, tuttavia, contrastata oltre che dalla dimostrazione del verificarsi dell'effetto su soggetti in stato comatoso, anche da esperimenti condotti su gruppi separati di ratti esposti in utero e per un periodo post-parto di 60 giorni alla *Sonata per pianoforte K.448* di Mozart, alla musica minimalista di Philip Glass, a rumore bianco o a silenzio (controllo) e poi testati nella loro abilità di percorrere un labirinto. Il gruppo "Mozart" completò il test del labirinto in tempi significativamente più rapidi e con meno errori ($p < .01$) rispetto agli altri tre gruppi; quindi, il gradimento e l'apprezzamento musicale non sembrano essere una buona spiegazione alla base del miglioramento emerso (Rauscher, Robinson & Jens, 1998).

Un altro limite importante (e raramente indicato) di questi studi sta nel fatto che "gli impulsi nervosi sono per loro stessa natura un orribile mezzo in cui tradurre il suono. Sono rumorosi, erratici e irregolari, e possono funzionare solo su un limitato range dinamico di frequenze di scarica" (Lyon e Mead, 1988).

Sono necessarie ulteriori ricerche per districare il meccanismo cognitivo che provoca l'effetto. Anzitutto, è importante distinguere l'Effetto Mozart discusso fino ad ora da altri studi sugli effetti della musica, in particolare gli effetti dell'ascolto musicale a lungo termine e l'impegno in lezioni strumentali teorico-pratiche di musica.

Rauscher e Shaw sostengono che altri ricercatori hanno avuto difficoltà a produrre l'Effetto Mozart perché non hanno distinto tra compiti spazio-temporali (come il compito *PF&C*) e compiti di *riconoscimento* di pattern spaziali (come le *Matrici Progressive di Raven*). Gli autori suggeriscono che il numero dei fallimenti nelle repliche dipenda principalmente dalle differenze nei compiti spaziali utilizzati come misure in uscita, sostenendo che l'effetto si ottiene solo con compiti di tipo spazio-temporale.

Ciò escluderebbe i compiti di riconoscimento spaziale, limitando il trasferimento dall'ascolto musicale all'ambito spaziale ai soli compiti che implicino la manipolazione mentale di immagini visive, un'operazione complessa che richiede tempo.⁴⁴

⁴⁴ I due autori fanno una distinzione tra compiti di *riconoscimento spaziale* e compiti *spazio-temporali*: i primi richiedono la capacità di riconoscere e classificare somiglianze fisiche tra oggetti, mentre i secondi

Questa distinzione, basata sull'idea che percepire e ricordare musica coinvolgono l'identificazione di cambiamenti e trasformazioni sistematiche nei pattern o *motivi musicali* che avvengono nel corso del tempo, è curiosa alla luce dei risultati originali che indicano come l'effetto sia identico tra compiti spaziali, temporali o di altro tipo.

Nei fatti, il tempo richiesto è linearmente legato al grado di manipolazione.

Eppure nessuna differenza di performance è stata trovata da Dalla Bella e colleghi (1999) che hanno usato proprio il compito della Stanford-Binet, così come nessun effetto è emerso nello studio di Kenealy e Monsef (1994) che hanno utilizzato sia il test S-B PF&C che le Matrici o da Weeks (1996) che, invece, ha adoperato tutti e tre i compiti riferiti da Rauscher e colleghi (1993).

Il mistero – come lo definiscono Steele e colleghi (1999a) – s'infittisce.

In realtà, la spiegazione è piuttosto semplice. Il nostro cervello non sembra possedere aree specifiche dedite all'elaborazione di esperienze puramente temporali, come invece ve ne sono per la stimolazione visiva o uditiva.

Tuttavia, gli esseri umani di tutte le culture si trovano nella necessità di dover imparare a gestire, implicitamente o esplicitamente, entità legate al tempo.

Per sopperire a questo deficit costituzionale, abbiamo imparato a costruire i concetti temporali trattando il tempo metaforicamente come se fosse di natura spaziale.

Il tempo, infatti, è una creatura dello spazio e dipende da quest'ultimo. La natura spaziale delle cose rappresenta una delle principali forme di comprensione dell'esperienza temporale condivisa da molte culture in tutto il mondo e anche se nessuno ci ha esplicitamente insegnato questo modo di pensare al tempo, siamo in grado di farlo senza alcuno sforzo. In tal senso, l'ipotesi di Rauscher e colleghi cade: l'Effetto Mozart dovrà manifestarsi tanto in performance di natura spazio-temporale, quanto in quelle di natura spaziale, giacché il primo caso dipende direttamente dal secondo.

Nonostante la loro conclusione e interpretazione, i dati non supportano l'ipotesi di Rauscher e Shaw, ossia che l'influenza della musica di Mozart sulle abilità spaziali

sono più complessi e oltre a richiedere il riconoscimento di relazioni tra oggetti, richiedono anche la capacità di trasformare l'immagine mentale di un oggetto, senza l'ausilio di un modello fisico.

dipenda dalla natura temporale dei compiti. Come se non bastasse, l'impatto potenziale delle dinamiche di gruppo sui risultati degli studi precedenti è del tutto sconosciuto.

2.8. Conclusioni

Chiaramente i ritmi, le melodie e le alte frequenze della musica di Mozart stimolano e caricano le regioni creative e motivazionali del cervello. Ma probabilmente la chiave della sua grandezza sta nel suo suono così puro e semplice. Mozart non intesse un arazzo abbagliante come quel grande genio matematico di Bach. Non solleva onde impetuose di emozioni come il tormentato Beethoven. Il suo lavoro non ha la schietta semplicità del canto gregoriano, di una preghiera tibetana o di un inno Shaker. Non calma il corpo come un buon musicista Folk né lo getta nel movimento come una rockstar. (Don Campbell, 1997)

La sintesi degli studi sull'Effetto Mozart è d'interesse scientifico, perché la sua significatività, per quanto di dimensione moderata, indica comunque l'esistenza di una qualche relazione tra musica e ragionamento spaziale.

Sembra che le aree dell'elaborazione spaziale e musicale del sistema mente/cervello umano non siano interamente indipendenti, ma non è certo se si influenzino reciprocamente perché sono aree vicine, per cui l'attivazione di una innesca l'attivazione dell'altra, o perché si sovrappongono, per cui lo sviluppo di certe aree di elaborazione musicale avverrebbe simultaneamente a quello del particolare tipo di ragionamento spaziale, definito come spazio-temporale.

Probabilmente la risposta della corteccia alla musica è la stele di Rosetta per il codice del linguaggio interno del funzionamento cerebrale di alto livello.

A livello superficiale, l'Effetto Mozart è simile a fenomeni psicologici robusti come il trasferimento e il *priming*. Analizziamo le due possibilità nel dettaglio.

Si dice che avviene un "trasferimento" quando la conoscenza o la padronanza acquisita in una situazione influenza la performance in un'altra (Postman, 1971).

Il concetto di *trasferimento*, ancora oggi un argomento piuttosto controverso, è un framework esplicativo che solleva molte domande. Il transfer, tipicamente, coinvolge

l'applicazione di un'abilità o strategia appresa ad un nuovo contesto, nel nostro caso dall'ascolto musicale all'abilità spaziale. Per esempio, l'effetto potrebbe essere considerato un esempio di trasferimento positivo non-specifico tra ambiti e modalità – ascolto musicale e performance visuo-spaziale – che non hanno un'associazione ben documentata. Il trasferimento cognitivo, in particolare, riguarda l'acquisizione di capacità accademiche, mentre il trasferimento affettivo fa riferimento alle motivazioni intrinseche ed estrinseche che spingono un individuo a usare le sue abilità (Catterall, 2002).

Figura 2.6 Schematizzazione dei processi di trasferimento o “transfer”, nel mio adattamento in italiano. Tratto da James S. Catterall, “The Arts and the Transfer of Learning”. In Critical Links: Learning in the Arts and Student Academic and Social Development compendium (2002).



Howard Gardner (1993) suggerisce che le capacità apprese nelle arti aiutino lo studente ad acquisire fiducia in se stesso, trasferendo questa sicurezza anche ad altre aree della vita. La musica, in particolare, viene riconosciuta, nella sua teoria delle intelligenze multiple, come un modo di conoscere che promuove un'ampia gamma di intelligenze.

C'è un interesse crescente per gli effetti della musica sulla mente o, per meglio dire, per quali aspetti della musica spieghino gli effetti del trasferimento, una questione meglio comprensibile come effetti di trasferimento dalla musica ad altri ambiti cognitivi.

Questa posizione propone la tematica secondo cui gli effetti della musica non possano essere compresi, a meno che non si specifichino quali componenti dell'esperienza musicale siano rilevanti per aspetti specifici di altri compiti o aree.

Ad esempio, una spiegazione per l'aumento dei punteggi in test cognitivi dopo l'ascolto musicale è offerta dalla teoria della stimolazione sensoriale. La stimolazione eccita il cervello e propaga più sinapsi tra cellule cerebrali, creando, in ultima analisi, passaggi sempre più efficienti per il funzionamento cerebrale.

Gli approcci contemporanei al miglioramento o alla facilitazione di capacità cognitive o abilità motorie attraverso un apprendimento o una pratica precedente in un'altra area, di solito parlano di trasferimento dell'apprendimento o semplicemente di processi implicati nella situazione originale e in quella ricevente/beneficiaria o *facilitata*.

Il trasferimento dell'apprendimento è una questione fondamentale nelle scienze cognitive e del cervello.⁴⁵

Katie Overy (1998) ha fornito esempi sugli effetti di trasferimento, citando i benefici della musica su abilità linguistiche e di lettura, compiti spaziali e temporali, capacità verbali e quantitative, concentrazione, attenzione, memoria e coordinazione motoria, chiedendosi, inoltre, se questi effetti siano specifici per particolari capacità cognitive, oppure riflettano una facilitazione dell'elaborazione cognitiva generale.

Gli effetti del trasferimento dalla musica alla cognizione, fino ad oggi, non sono stati ancora ben stabiliti. Poiché non tutti gli studi mostrano effetti di trasferimento, appare importante comprendere esattamente quali siano le circostanze critiche che li producono. Inoltre, alcuni effetti del trasferimento possono essere direttamente mediati dalla musica, mentre altri possono essere indiretti, ad esempio secondari ad un cambiamento dell'umore indotto dalla musica.

Il trasferimento positivo ha luogo quando una precedente esperienza di problem solving facilita la soluzione di un nuovo problema, accelerando l'apprendimento. In tal senso, descrive una "generalizzazione di successo" di un processo o di una strategia.

Nel caso del ragionamento per analogie, l'esposizione precedente può condurre ad un maggiore successo nel trovare il "pezzo mancante" in nuove analogie. Una tematica

⁴⁵ Per una rassegna delle pubblicazioni più rappresentative su questi effetti di trasferimento cognitivo, cfr. Reeves & Weisberg, 1994; per gli effetti di trasferimento legati all'apprendimento spaziale-sequenziale, cfr. McFarland & Kennison, 1988. Gli effetti del trasferimento cognitivo sono abbastanza ben documentati, da permetterne l'uso per convalidare modelli computerizzati dei processi cognitivi.

comune tra gli effetti del transfer è la *somiglianza*: è, infatti, più probabile che si abbia trasferimento positivo quando ci sono più somiglianze tra problemi vecchi e nuovi.

Nel trasferimento negativo, spesso detto *interferenza* proattiva o retroattiva, avviene il processo opposto: l'esperienza precedente interferisce con la soluzione di un nuovo problema. L'interferenza proattiva è evidente quando un apprendimento precedente rende l'apprendimento successivo relativamente difficile. Per esempio, un nuovo problema viene affrontato con un vecchio set mentale che è inefficace o inappropriato al nuovo contesto. Al contrario, l'interferenza retroattiva fa riferimento alla difficoltà ad accedere alle rappresentazioni mentali, a causa dell'esperienza che interviene tra la codifica iniziale e il recupero o *retrieval*.

In conclusione, si può affermare con certezza che non c'è nulla di "magico" nel fatto di apprendere una cosa per averne apprese altre. Simili effetti di trasferimento sono noti da tempo in psicologia e nelle scienze cognitive e costituiscono un argomento d'indagine assolutamente legittimo e appropriato.

Qualcosa sulla musica, senza dubbio, viene appresa, ma è difficile razionalizzare in che modo il trasferimento di una simile conoscenza possa condurre ad una migliore performance in un compito spaziale.

Resta da domandarsi cos'è che viene effettivamente appreso attraverso l'ascolto passivo (e non per apprendimento esplicito) di un pezzo musicale di Mozart.

Tra l'altro, l'Effetto Mozart mostra anche delle somiglianze con gli effetti del priming associativo e dell'attivazione diffusa (Collins & Loftus, 1975).

Anderson (1995) definisce il priming come "*un miglioramento dell'elaborazione di uno stimolo in funzione dell'esposizione precedente*". Il priming negativo, in particolare, fa riferimento alle situazioni in cui l'elaborazione di uno stimolo-target viene inibita dall'esposizione precedente.

Anche se si tende a indagare il *priming da ripetizione* o l'elaborazione consequenziale di uno stimolo identico, si osservano anche effetti di priming cross-modali e cross-linguaggio, anche se, in generale, gli effetti del priming tendono a scomparire quando l'innesco e il target hanno poche caratteristiche in comune (Klimesch, 1994) e gli effetti d'innesco cross-modale sono tipicamente deboli (Roediger & McDermott, 1993).

L'Effetto Mozart, allora, potrebbe essere un esempio di trasferimento positivo, aspecifico, tra domini e modalità – ascolto musicale e performance visuo-spaziale – privi di una ben documentata associazione, una posizione che preannuncia la tematica dell'impossibilità di comprendere gli effetti della musica, senza specificare quali componenti dell'esperienza musicale siano rilevanti per aspetti specifici di altri compiti.

Questa breve esposizione fornisce un contesto per la valutazione di specifiche affermazioni in merito ad effetti collaterali positivi degni di nota dell'esposizione a determinati tipi di musica che, in linea di principio, sono strettamente connessi al trasferimento e al priming, nelle loro forme positive e negative.⁴⁶

Per concludere, l'Effetto Mozart è una dichiarazione radicale in termini di processi cognitivi, difficile da riconciliare con i principi e con i risultati ad oggi accertati e riconosciuti dalla psicologia cognitiva. Non sorprende, quindi, che i tentativi di replica abbiano prodotto risultati misti.

La musica è davvero lo specchio della mente? Dall'analisi dei diversi studi sembra emergere una straordinaria somiglianza tra i pattern dei segnali elettrici cerebrali e i modelli delle composizioni musicali. Ciò sembra suggerire che cervello e composizione musicale siano attività auto-organizzate e, nel caso della composizione, questa auto-organizzazione potrebbe riflettere l'auto-organizzazione mentale del compositore stesso.

Non ci resta che attendere esperimenti futuri in cui l'attività cerebrale di soggetti in ascolto sia attentamente monitorata, per valutare se la complessità dell'attività cerebrale possa essere realmente manipolata attraverso la complessità della composizione musicale.

Ancora sono tantissimi gli interrogativi da chiarire, in merito al cambiamento funzionale che ha luogo attraverso la musica. Anche se già sappiamo che geni e ambiente giocano entrambi un ruolo sostanziale nel dar forma allo sviluppo cerebrale precoce, la scienza ha ancora molto da imparare sulla relativa influenza dell'esperienza, rispetto ai geni, sulla maturazione del cervello. Né è ancora chiaro se l'esperienza possa davvero creare nuovi neuroni e sinapsi, o se si limiti a stabilire cambiamenti funzionali transitori.

⁴⁶ L'idea s'inserisce nel contesto della psicologia cognitiva, che ci permette di passare in rassegna e valutare asserzioni del tipo *"La musica rende più brillanti"*, in riferimento a fenomeni cognitivi precisi (Schellenberg, 2001).

Anche se le attuali tecnologie d'immagine ed EEG hanno rivelato alcune delle aree d'attivazione corticale associate all'ascolto musicale (Sarnthein et al., 1997; Sergent, 1993; Peretz & Morais, 1989; Petsche et al., 1993), i ricercatori non possono determinare se i cambiamenti strutturali nel cervello umano possano essere indotti da un lungo ascolto di musica senza utilizzare tecniche invasive.

Le ricerche summenzionate, tuttavia, suggeriscono fortemente una plasticità neurale corrispondente all'esperienza individuale e sostengono una base neurofisiologica per il miglioramento nei compiti spaziali, attraverso l'esposizione alla musica.⁴⁷

Due fattori appaiono correlati in ogni ricerca cognitiva che riguardi la musica: da un lato, la durata di alcuni effetti della musica su cognizione e comportamento, dall'altro la quantità di sforzo e di coinvolgimento/impegno richiesto nei confronti della musica.

L'Effetto Mozart, da questo punto di vista, richiede solamente 10 minuti di esposizione alla musica (oltretutto non necessariamente di ascolto attento), ponendosi sicuramente ad un livello minimo di coinvolgimento, impegno e sforzo.

Quanto è importante un risultato simile? L'importanza di un risultato dipende dalla domanda che ci si pone. Se la domanda è se una breve esposizione a una determinata musica possa essere o meno usata per comprendere alcuni aspetti della cognizione e del funzionamento cerebrale collegando l'ascolto musicale al ragionamento spazio-temporale, allora la risposta è positiva. L'Effetto Mozart potrebbe costituire uno strumento scientifico importante in questo settore di ricerca. Ma se la domanda che ci poniamo è se una breve esposizione a una determinata musica possa o meno produrre miglioramenti *a lungo termine* nell'intelligenza generale o anche limitatamente al ragionamento spazio-temporale, allora la risposta è un secco no.

Il gruppo di ricerca dell'Università di Irvine ci ha dimostrato che certa musica può influire sul modo in cui percepiamo lo spazio intorno a noi, apportando miglioramenti nella capacità cerebrale di percepire il mondo fisico, formare immagini mentali e accorgersi dei cambiamenti negli oggetti.

⁴⁷ Rauscher et al., 1997; Gardiner et al., 1996; Costa-Giomi, 1997; Rauscher & Shaw, 1998; Rauscher, Hughes & Miller, 1996; Rauscher, Shaw & Ky, 1993, 1995; Rideout, Dougherty & Wernert, 1997; Rideout & Lauback, 1996; Rideout & Taylor, 1997; Cash et al., 1997.

Che l'ascolto musicale a lungo termine possa o meno avere effetti a lungo termine resta ancora da studiare. I risultati di ricerca fin qui presentati sollevano due possibilità concorrenti: primo, che la performance in compiti cognitivi di tipo spaziale e temporale venga migliorata dopo l'ascolto passivo di uno stimolo uditivo piacevole o interessante; secondo, che un calo di resa in questi stessi compiti possa essere conseguenza dell'esposizione ad uno stimolo relativamente noioso o sgradevole, a seconda dello stato emotivo presente nel soggetto esposto alla musica. Ricordiamo, infatti, che gli stati emotivi, lungi dall'essere qualcosa di distante dall'ambito cognitivo, consistono di aspetti cognitivi qualitativi che dipendono tanto dal contesto, quanto da aspetti fisici quantificabili, con l'umore associato al primo e l'attivazione/arousal associata ai secondi (Schachter, 1964).

È, quindi, possibile che l'Effetto Mozart sia un altro modo in cui l'affetto positivo influenza la performance nei compiti di problem solving.

Insomma, questi effetti apparentemente misteriosi di priming cross-modale potrebbero avere una chiara spiegazione neuropsicologica: ascoltare musica è solo un modo tra tanti per indurre attivazione o affetto positivo.⁴⁸ *Affetto Mozart*.

⁴⁸ Il miglioramento delle attività cognitive attraverso l'induzione di uno stato umorale positivo potrebbe essere legato proprio agli effetti dell'aumento della dopamina cerebrale nell'area prefrontale; in tal senso, gli effetti della musica non andrebbero più considerati specifici (Ashby, Isen & Turken, 1999).

CAPITOLO 3

IL CERVELLO ADOLESCENTE: UN “WORK IN PROGRESS”

Di fronte ad un problema, molti ragazzi si bloccano, si fanno prendere dal panico e anziché cercare di ragionare frugano nella memoria per vedere se in passato hanno risolto un problema analogo. Se non trovano la soluzione mnemonica si bloccano e si danno per vinti. Quelli che invece non imparano le cose “a memoria” ma usano la testa sono coloro che sono portati per la matematica e avendo più soddisfazione, la materia piace loro di più e quindi si impegnano anche di più. (Anonimo professore di matematica)

3.1. Introduzione

La parola *teenager* ha fatto la sua comparsa nel 1941, in un articolo sulla rivista *Popular Science*, facendosi strada nel linguaggio inglese popolare a partire dal mondo della pubblicità e del marketing, dove l’informazione demografica stava assumendo sempre maggiore importanza per prevedere quale approccio alle vendite sarebbe stato il più efficace con particolari acquirenti.

Forse il modo più semplice per dire se un ragazzo abbia raggiunto o meno l’età “teen”, altrimenti detta adolescenza, è proprio quello di osservare se ha sviluppato una passione per la musica Pop.

In questo periodo della vita, il consumo musicale s’intensifica a dismisura (Christenson, DeBenedittis & Lindlof, 1985), in un crescendo continuo, fino ad esplodere intorno alla prima età adulta, per la forte significatività che le esperienze musicali acquisiscono (Gabrielsson & Lindström, 2003).

Secondo Hargreaves, North e Tarrant (2000), l’ascolto musicale giovanile si associa principalmente all’attualizzazione di sé e alla soddisfazione di bisogni emotivi e sociali, quegli stessi bisogni che, spesso, si scontrano con richieste cognitive provenienti dall’esterno, mal interpretate come mortificanti o inutili.

Proprio perché la musica è così importante nella fase di passaggio tra adolescenza e ingresso nel mondo adulto, la tarda adolescenza non potrà essere pienamente capita senza prendere in seria considerazione come la musica si colloca nella vita dei giovani, alterando e intensificando l'umore, fornendo gran parte dello slang linguistico, dominando le conversazioni e offrendo la giusta atmosfera per gli incontri sociali. Oltre a modificare le abitudini di studio e, all'occasione, danneggiare i timpani...

Lo stretto legame esistente tra età giovanile e consumo musicale ci spinge a indagare i possibili effetti della stimolazione musicale sullo sviluppo cerebrale – sia sul fronte emotivo che su quello cognitivo – in questo delicato periodo della vita.

Le scelte d'ascolto compiute in adolescenza potrebbero, infatti, compromettere le capacità cognitive future, determinando radicali cambiamenti, a livello cerebrale, in quelle aree che oggi sappiamo non essere legate tanto a fattori genetici, quanto a fattori di tipo ambientale che ne orienteranno il corso di sviluppo.

3.2. Lo sviluppo emotivo e cognitivo dell'adolescente

Durante l'adolescenza, il cervello si trova in uno stato dinamico ed esce da questo periodo in una condizione del tutto differente rispetto a quando vi è entrato.

Studi di neuroimmagine pediatrica (Jernigan et al., 1991; Pfefferbaum et al., 1994; Caviness et al., 1996; Reiss et al., 1996; Giedd et al., 1996), fino ad oggi, hanno identificato una diminuzione lineare della sostanza grigia corticale e un aumento della sostanza bianca tra i 4 e i 20 anni d'età.

La specificità regionale dello sviluppo della materia grigia corticale getta luce sul dibattito in merito allo sviluppo sincronico versus diacronico della corteccia cerebrale.

L'aumento lineare di materia bianca e i cambiamenti non-lineari della materia corticale grigia, in fase preadolescenziale, sono seguiti da un decremento post-adolescenziale. Questi cambiamenti di materia grigia corticale sono specifici a livello regionale, con curve di sviluppo che raggiungono un picco massimo a circa 12 anni di età

per i lobi frontale e parietale e a circa 16 anni per il lobo temporale, mentre nel lobo occipitale la materia grigia continua ad aumentare fino a 20 anni d'età.⁴⁹

Il lavoro del cervello è infinitamente versatile e come qualsiasi altra struttura fisica vitale, più è giovane e flessibile, maggiore sarà la sua capacità di adattamento.

Il risultato di un compito, in particolare, dipenderà dalla parte del cervello alla quale il compito è assegnato: **è, infatti, possibile selezionare quale parte del cervello (o quale combinazione di aree) utilizzare per un compito specifico.** La maggior parte delle persone non è consapevole dell'esistenza di questa possibilità di scelta e quindi non la sfrutta a suo vantaggio, il che spesso porta ad esiti di pensiero caotico.

Secondo Odam (1995), una delle funzioni più importanti di un insegnante è quella di aiutare a identificare *“come e quando usare determinati processi e più nello specifico come integrarli per ottenere un'armonia mentale e fisica”*.

L'ambiente non si adatta all'individuo: è l'individuo che deve imparare ad adattarsi all'ambiente o a modificarlo. Il cervello, infatti, cambia fisiologicamente in conseguenza dell'esperienza e l'ambiente in cui il cervello opera può influenzare la capacità funzionale del cervello stesso.

L'obiettivo del *life-long learning* trova forza nella nuova consapevolezza che **gli esseri umani sono capaci di sviluppare nuove connessioni neurali per tutto il corso della loro vita. Ma è vero anche il contrario: i sistemi neurali usati poco o di rado tenderanno a ridursi, a sparire o ad essere utilizzati per altri scopi.**

Il fatto che un aumento pre-adolescenziale di sostanza grigia corticale possa essere collegato a una seconda ondata di sovrapproduzione sinaptica, potrebbe preannunciare una fase critica dello sviluppo quando l'ambiente o le attività del teenager possono guidare l'eliminazione selettiva di alcune sinapsi durante l'adolescenza (Giedd et al., 1999).

È anche emerso che le regioni della corteccia (ossia lo strato esterno del cervello) che gestiscono l'informazione astratta, particolarmente critiche per l'apprendimento e la

⁴⁹ La materia grigia del lobo temporale non raggiunge la sua dimensione massima prima dei 16,5 anni d'età nei maschi e dei 16,7 anni d'età nelle femmine. A questa fase fa seguito un lieve declino successivo.

memorizzazione di concetti come regole, leggi e codici di condotta sociale, iniziano a condividere molto di più le informazioni in una modalità d'elaborazione in parallelo, con l'avvicinarsi dell'età adulta. Questa aumentata condivisione d'informazioni si riflette nei pattern di connessione tra neuroni di regioni diverse della corteccia.

È come se le cellule cambiassero la loro architettura per andare incontro a sfide cognitive ed emotive sempre più difficili, che si chiede loro di saper gestire.

Alla fine del periodo dei vent'anni, il profilo dei contatti cellula-a-cellula avrà raggiunto un pattern adulto e il numero di connessioni una stabilità che persisterà fino all'anzianità.

Durante l'adolescenza, la risposta emotiva alla musica sembra raggiungere il suo picco massimo. Il cervello adolescente cambia e questi cambiamenti – in particolare un'aumentata attività dei sistemi di ricompensa limbico e dopaminergico e la maturazione delle corteccie temporale e prefrontale (Spear, 2000) – probabilmente guidano le emozioni musicali. Al contempo, molte aree cerebrali attivate dalla musica, come l'amigdala, l'insula, la corteccia cingolata anteriore, la corteccia prefrontale e il solco temporale superiore (Blood & Zatorre, 2001; Koelsch et al., 2005) sono parte integrante della cognizione e del comportamento sociale (Blakemore, 2008) e l'innescamento sinaptico e la mielinizzazione che avvengono in queste regioni cerebrali durante l'adolescenza rendono quest'ultimo un periodo evolutivo particolarmente sensibile alla creazione di reti associative tra domini sensoriali, sociali e simbolici.

La capacità del cervello di pianificare, adattarsi all'ambiente sociale, immaginare le possibili conseguenze future delle azioni e trarne l'adeguato significato emotivo si stanno ancora sviluppando. Oltre ai cambiamenti negli interlacciamenti della corteccia cerebrale, anche i centri inferiori del cervello vanno soggetti a cambiamenti nei loro pattern di connessione durante la seconda decade della vita. Tre aree di particolare interesse nella comprensione degli aspetti del controllo degli impulsi e del giudizio sono l'ippocampo, l'amigdala e il nucleo caudato.⁵⁰

⁵⁰ Il nucleo caudato è una stazione di collegamento o *relay* per l'informazione destinata alla corteccia prefrontale ed è importante per imparare a compiere determinate prassi comportamentali, più o meno automatiche. L'amigdala elabora l'informazione emotiva, specialmente le esperienze di paura, pericolo e minaccia ambientale. L'ippocampo, una regione del cervello implicata nella raccolta, elaborazione e

Poiché intorno ai 15 anni d'età inizia a svilupparsi la consapevolezza di sé, discipline quali la musica, l'arte e l'attività fisica appaiono particolarmente importanti per completare l'integrazione corpo/mente.

L'adolescenza è anche un importante periodo di transizione che pone notevoli sfide evolutive.

Poiché è stato dimostrato che i significati psicologici della musica sono legati a questioni di sviluppo (Larson, 1995; Schwartz & Fouts, 2003), l'esplorazione del significato emotivo della musica si è dimostrato utile, non solo per comprendere il comportamento musicale, ma anche per comprendere lo sviluppo adolescenziale.

I giovani adolescenti che solitamente ottengono scarsi risultati in un compito, tenderanno ad attivare l'amigdala, un centro cerebrale che media la paura e altre reazioni "di pancia". Con l'avanzare degli anni, l'attività cerebrale tenderà, invece, a spostarsi sul lobo frontale, portando a percezioni più ragionate e ad una migliore performance.⁵¹

Centrali nello sviluppo emotivo-affettivo dell'adolescente sono, in particolare, le modificazioni nella neuro-trasmmissione sinaptica. Le cellule che usano il messaggero chimico *dopamina*⁵², infatti, in questo periodo incrementano la densità delle loro connessioni con la corteccia prefrontale.

Gli input della dopamina alla corteccia prefrontale aumentano drammaticamente durante l'adolescenza, rappresentando, con ogni probabilità, uno dei meccanismi neuronali che favoriscono la capacità di emettere giudizi più maturi e di controllare gli impulsi (Lambe, Krimer & Goldman-Rakic, 2000). All'inizio dell'adolescenza, il segnale di ricompensa della dopamina diventa particolarmente importante nel lobo frontale, poiché le idee vengono sempre più rinforzate, valutate e soppesate.

Poiché l'apprendimento si basa sulla ricompensa, l'adolescente inizia a mostrare di avere la capacità di seguire un'idea per perseguire un obiettivo, piuttosto che agire semplicemente d'istinto. Questo può, d'altro canto, aumentare anche la vulnerabilità del

recupero dell'informazione, è critico per la memoria dichiarativa, implicata nel recupero dell'informazione appresa attraverso i testi e per la formazione di nuove memorie.

⁵¹ Il lobo frontale è un centro d'elaborazione *top-down* (o "dall'alto verso il basso") e può esercitare un'influenza sui moduli di livello più basso mentre stanno eseguendo i loro calcoli *bottom-up*.

⁵² La dopamina è un neurotrasmettitore che aumenta la capacità di apprendere in risposta alla ricompensa. È, inoltre, critico per la focalizzazione dell'attenzione, quando è necessario scegliere tra opzioni in conflitto.

cervello all'abuso di certi tipi di droghe come la cocaina e l'anfetamina, che hanno come bersaglio proprio i neuroni della dopamina. Un danno a questi neuroni, provocato da queste droghe, può influire drammaticamente sullo sviluppo cerebrale dell'adolescente, specialmente sulla capacità del cervello di fare esperienza della ricompensa e di imparare da essa per il resto della vita adulta.

L'adolescente, quindi, è qualcosa di "diverso" e sconosciuto, proprio perché è il suo cervello ad essere diverso e geneticamente programmato a continuare a svilupparsi almeno fino ai venti anni e anche oltre, probabilmente fino ai trenta.

La ramificazione di neuroni nella corteccia prefrontale diventa molto più complessa durante l'adolescenza, il che probabilmente riflette una rete più intricata di flusso d'informazioni (Lambe, Krimer & Goldman-Rakic, 2000).

È come se le cellule cambiassero la loro architettura per venire incontro a sfide cognitive ed emotive sempre più difficili.

Anche se può sembrare che avere molte sinapsi sia una cosa particolarmente buona, il cervello consolida l'apprendimento attraverso lo sfondamento delle sinapsi e avvolgendo di materia bianca (detta mielina) le altre connessioni per stabilizzarle e rinforzarle.

Il cervello di un teenager tra i 13 e i 18 anni, nel maturare, in realtà ogni anno sta perdendo l'1% di materia grigia.

Giedd (1996, 1999) ha ipotizzato che l'aumento di materia grigia che fa seguito allo sfondamento delle connessioni sia una fase particolarmente importante nello sviluppo cerebrale, in cui quello che l'adolescente fa o non fa potrà influire su di lui per il resto della sua vita. Lo definisce il principio di "usalo o perdilo": *"Se un teenager si dedica alla musica, allo sport o allo studio, sono queste le cellule e le connessioni che saranno rafforzate. Se se ne sta sprofondato sul divano, a giocare ai videogames o a guardare MTV, saranno queste le cellule e le connessioni destinate a sopravvivere"*.

I ricercatori hanno individuato, proprio nella corteccia cerebrale prefrontale – area dove transitano le connessioni del sistema nervoso centrale deposte alle funzioni della memoria a breve e lungo termine, nonché alle emozioni – il punto di collegamento

comune tra le varie zone cerebrali attivate dall'ascolto di brani musicali. È qui che verrebbero elaborate le reazioni di ciascuno alle diverse melodie.

Per scoprirlo, è stato sufficiente seguire il percorso eseguito dai brani musicali lungo la corteccia cerebrale, in modo da ricostruirne la struttura.

Il punto individuato, in primo luogo, sarebbe in grado di distinguere una serie melodiosa di note da una sequenza di rumori cacofonici e in secondo luogo, di apprezzare o disprezzare tout court un brano musicale.⁵³

Tabella 3.1. Confronto tra le principali fasi dello sviluppo emotivo-cognitivo nella media e tarda adolescenza⁵⁴

Fasi di sviluppo dell'adolescente	
Media adolescenza (15-16 anni)	Tarda adolescenza (17-19 anni)
Spinta verso l'indipendenza...	Spinta verso l'indipendenza...
<ul style="list-style-type: none"> • Concentrato su se stesso, alterna aspettative elevate irrealistiche a una scarsa concezione di se stesso. • Lamenta il fatto che i genitori interferiscano con la sua indipendenza. • Molto preoccupato del suo aspetto e del suo corpo. • Ritiro dall'influenza genitoriale: le opinioni su di loro vengono ridimensionate. • Si sforza di fare nuove amicizie. • Forte enfasi sul nuovo gruppo dei pari. • Mostra un periodo di tristezza in concomitanza con la perdita psicologica dei genitori. • Esame delle esperienze interiori. Ciò può comportare il fatto di tenere un diario. • Gli interessi intellettuali acquisiscono importanza. • Alcune energie sessuali e aggressive vengono dirette in interessi creativi e di carriera. • Prove di coscienza più coerenti. • Maggiore capacità di stabilire obiettivi. • Interesse per il ragionamento morale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identità più stabile. • Capacità di posticipare la gratificazione. • Capacità di esprimere le idee a parole. • Senso dell'umorismo più sviluppato. • Interessi stabili. • Maggiore stabilità emotiva. • Capacità di prendere decisioni indipendenti. • Orgoglio per il proprio lavoro. • Capacità di scendere a patti. • Maggiore preoccupazione per gli altri. • Fa affidamento su se stesso. • Abitudini lavorative più stabili. • Maggior livello di preoccupazione per il futuro. • Pensa al suo ruolo nella vita. • Capacità di insight. • Accento posto su dignità personale e autostima. • Capacità di stabilire degli obiettivi e di perseguirli. • Accettazione di istituzioni sociali e tradizioni culturali. • Capacità di auto-regolare la propria autostima.

Tra infanzia ed età adulta, il diagramma d'intreccio del cervello diventa più ricco, complesso ed efficiente, specialmente nel lobo frontale o *strato frontale esterno*, sede di funzioni d'ordine superiore come l'apprendimento e la socializzazione.

Una parte importante dei lobi frontali è la corteccia prefrontale (PFC) spesso definita "esecutivo del cervello", responsabile di abilità come stabilire priorità,

⁵³ Fuori di noi, ovviamente, non esistono suoni o rumori. Si tratta sempre di una risposta cerebrale a determinate vibrazioni del mondo esterno, ossia, di un'elaborazione cognitiva di alto livello.

⁵⁴ È chiaro che gli adolescenti possono variare leggermente rispetto a queste descrizioni, ma i sentimenti e i comportamenti elencati per ciascun periodo sono, in generale, considerati normali per i rispettivi stadi ai quali fanno riferimento (American School Counselor Association, 2000-2007).

organizzare piani e idee, formare strategie, controllare gli impulsi e distribuire l'attenzione.

Tabella 3.2. Principali funzioni della corteccia prefrontale

<p>Funzioni comportamentali e cognitive della corteccia prefrontale:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ controllare gli impulsi;✓ inibire comportamenti inappropriati e iniziare comportamenti appropriati;✓ fermare un'attività prima che venga completata;✓ modificare il comportamento quando cambiano le situazioni;✓ fornire uno spazio mentale di lavoro per la memoria di lavoro;✓ organizzare le cose;✓ formare strategie e pianificare il comportamento;✓ stabilire priorità tra compiti ed obiettivi;✓ prendere decisioni;✓ empatia;✓ sensibilità al feedback (ricompensa e punizione);✓ insight.
--

Nuove ricerche suggeriscono che la corteccia prefrontale sia una delle ultime aree del cervello a raggiungere una piena maturazione. Ciò determina, da parte dei giovani, l'aver a disposizione una *mentalising network* o “rete di mentalizzazione” – l'area cerebrale coinvolta nella presa di decisioni e nella consapevolezza dei sentimenti altrui – ancora immatura.

In particolare, i ragazzi adolescenti sembrano fare affidamento sulla parte posteriore della rete di mentalizzazione per prendere decisioni, un'area cerebrale chiamata *solco temporale superiore*, mentre gli adulti utilizzano la parte anteriore, ossia la corteccia prefrontale (Blackemore & Choudhury, 2006; Blackemore et al., 2007).

Il potere decisionale, specialmente sotto stress, non è pienamente maturo nella maggior parte delle persone fino ai 25 anni d'età, questo perché la miriade di connessioni frontali non è completamente pronta a funzionare come nell'adulto.

Alcuni tra i principali cambiamenti cerebrali, quindi, si realizzano proprio in adolescenza e fino ad oggi, una cosa del genere non la si sospettava neanche.

Il lobo frontale del cervello è la parte che, più di tutte, ci distingue dagli altri animali, essendo quella che è cambiata di più nel corso dell'evoluzione umana. Essa ci aiuta ad organizzarci, a pianificare le nostre azioni e ad essere più strategici, ci consente di dedicarci alla filosofia, di pensare al pensiero e al nostro posto nell'universo.

Comprendere lo sviluppo dei lobi frontali della corteccia – in particolare della corteccia prefrontale, che deve ancora raggiungere la sua piena configurazione – è molto importante per capire il comportamento adolescenziale. Allo stesso modo, anche le funzioni che migliorano la capacità del ragazzo di connettere le sensazioni viscerali con gli elementi intellettuali sono ancora in fase di costruzione.

Il livello di materia grigia nei lobi frontali non si stabilizza fino alla terza decade della vita e anche se sembra che il lobo frontale raggiunga il suo picco massimo d'ispessimento intorno all'età di 12 anni, si tratta comunque di un valore puramente quantitativo che non rispecchia la reale efficienza del flusso d'informazione tra i neuroni.

Gli scienziati ritengono che la forma della curva rifletta un aumento dello sviluppo di connessioni nella prima adolescenza, in preparazione per la spinta finale verso la maturazione adulta, seguito da un taglio o “sfoltimento” delle connessioni inefficienti o inefficaci, per raggiungere un massimo di funzionalità.

Stessa sorte tocca al cervelletto, area non geneticamente controllata, situata nella zona posteriore del cervello, il cui sviluppo non è concluso fino alla prima metà dei vent'anni e che un tempo si riteneva fosse implicato solo nella coordinazione dei muscoli, per cui se lavora bene saremo fisicamente aggraziati, bravi ballerini o buoni atleti.

Oggi sappiamo che il cervelletto è anche coinvolto nella coordinazione dei processi cognitivi di pensiero. Proprio come si può essere fisicamente goffi, possiamo esserlo anche mentalmente. La capacità di attraversare diversi processi intellettuali e di navigare attraverso gli aspetti più complicati della vita sociale, passando con eleganza alla fase successiva, sembra essere, in tal senso, una funzione cerebellare.

Più le attività da svolgere sono complicate, più il cervelletto sarà chiamato in causa per risolvere il problema, proprio come un co-processore matematico, per cui qualsiasi cosa attribuibile ad attività di pensiero di livello più sofisticato (dalla filosofia alla metacognizione, alla matematica, alla musica) sembra fare affidamento su di esso.

Oggi, la risonanza magnetica funzionale è in grado di darci immagini molto accurate del cervello umano vitale e in crescita e ci ha aiutato a lanciare una nuova era, quella delle neuroscienze dell'adolescenza.

Il risultato più sorprendente di una serie di studi fMRI recenti su adolescenti, è l'enorme plasticità e capacità di cambiare che può essere osservata nel cervello vivente durante questo periodo della vita.

È possibile che i lobi frontali immaturi rendano l'adolescente vulnerabile a problemi nei processi cognitivi di pianificazione che richiedono uno spazio di lavoro mentale simultaneo (ossia una buona memoria di lavoro) che in adolescenza non è completamente formato (Swanson, 1999).

Dare giudizi adeguati sui rapporti causali richiede che l'individuo elabori grandi quantità d'informazione sulle molte possibili combinazioni di antecedenti ed esiti, ma i giovani adolescenti posseggono limitate capacità cognitive di elaborazione simultanea. Queste limitazioni si possono addebitare, almeno in parte, al fatto che i circuiti cerebrali sono ancora in fase di costruzione.

Naturalmente, la variabilità dell'età in cui si sviluppano le diverse capacità di decision-making per guidare i piani comportamentali, come anche le capacità di evitare i pregiudizi, è una miscela complessa di competenze cognitive e influenze sociali, motivazionali e affettive.

Quest'area è di grande importanza per la ricerca futura, ma sfortunatamente al momento attuale *“la ricerca sullo sviluppo del giudizio e della decision-making è nella sua fase infantile”* (Jacobs & Klaczynski, 2002).

Proprio come Michelangelo che partendo da un blocco di granito ha poi via via eliminato la roccia per creare il David, suo capolavoro, alcune connessioni verranno rafforzate e altre eliminate.

In sostanza, le funzioni cerebrali vengono “scolpite” per rivelare e dar forma al pensiero maturo e ad azioni complesse.

Gli scienziati ancora non conoscono tutte le forze che guidano la costruzione e l'eliminazione delle connessioni tra cellule, ma è probabile che entrambi i fenomeni siano influenzati da fattori genetici e ambientali. Il ruolo di batteri, virus, nutrizione, educazione, stile genitoriale, scuola, amicizie, droghe, videogames, musica, ecc. sono oggetto di vivace dibattito.

3.3. Il fenomeno del multitasking

Abbiamo visto come l'aspetto complessivo del cervello cambi dalla nascita alla prima età adulta.

Oltre a raddoppiare in dimensione, le pieghe sulla sua superficie diventano molto più complicate. Abbiamo prove del fatto che questo complesso ripiegamento, in continuo aumento, sia da mettere in relazione con l'elaborazione di connessioni sottostanti tra le cellule. La complessità dei pattern di ripiegamento diventa particolarmente evidente nelle parti della corteccia cerebrale – lo strato più esterno – che elaborano l'informazione cognitiva ed emotiva, distinte dalle parti del cervello responsabili del controllo delle funzioni motorie di base e delle funzioni sensoriali (Chi, Dooling & Gilles, 1977).

In altre parole, le parti del cervello legate alle funzioni di ordine superiore come l'apprendimento e la socializzazione sembrano mostrare i maggiori cambiamenti in adolescenza. Infatti, il pattern in evoluzione delle pieghe e fessure raggiunge i suoi massimi livelli nella tarda adolescenza, dopo di che rimane stabile per tutta la vita adulta.

Dalla nascita alla prima età adulta, la maggior parte dello sfoltimento coinvolge le sinapsi eccitatorie (Lidow, Goldman-Rakic & Rakic, 1991). Il cervello del giovane adulto, quindi, avrà subito una riorganizzazione d'equilibrio sinaptico in cui, almeno in alcuni circuiti, le sinapsi avranno un peso maggiore sul fronte inibitorio e un peso minore su quello eccitatorio.

Abbiamo anche visto come alcune aree-chiave del cervello adolescente, specialmente la corteccia prefrontale che controlla le abilità di ordine superiore, non siano del tutto mature fino alla terza decade della vita. Insomma, neurologicamente l'adolescente non è un adulto, ma un lavoro in corso.

Uno studio condotto da Russell Poldrack nel 2006 presso il laboratorio di Neuroscienze dell'Università della California di Los Angeles (UCLA) su soggetti ventenni, suggerisce che il *multitasking* – ossia il fatto di dedicarsi simultaneamente a due o più attività ugualmente coinvolgenti, come ad esempio ascoltare musica mentre si fanno i compiti – influisce sulla capacità di apprendere concetti o compiti nuovi.

L'apprendimento che ha luogo durante il multitasking, infatti, è meno flessibile e più specializzato e ciò rende più arduo il recupero delle nuove informazioni acquisite.

Il multitasking sembra addirittura cambiare il modo in cui un individuo apprende. Come afferma Poldrack *“per il compito eseguito durante il multitasking, la conoscenza del soggetto appare meno flessibile, il che significa che non riesce a estrapolare la sua conoscenza per contesti diversi”*.

I ricercatori hanno anche scoperto una differenza nei sistemi cerebrali e nei tipi di memoria attivati in condizione di multitasking e non-multitasking. Questo significa che per apprendere useremo, a seconda della condizione, sistemi cerebrali diversi.

Da studenti siamo stati più volte invitati a non privilegiare l'attenzione condivisa, perché *“la mente non dovrebbe essere usata contemporaneamente per due compiti indipendenti”*. È quindi possibile che anche la pressione culturale contribuisca a favorire il pensiero concentrato su un compito per volta.

In realtà, non è raro che la confusione determinata dal multitasking faccia sì che i ragazzi imparino meno, favorendo l'uso di parti del cervello *“sbagliate”* per immagazzinare l'informazione.

Sono ormai andati i giorni in cui un ragazzino si sedeva troppo vicino alla TV, perso nel suo show preferito. Al giorno d'oggi, gadget multipli possono competere a far disperdere l'attenzione del ragazzo.

“I ragazzi si messaggiano mentre guardano MTV, chattano su Messenger, rispondono al cellulare e giocano al computer con qualcuno in Giappone – afferma Kathleen Clarke-Pearson, pediatra e portavoce dell'American Academy of Pediatrics Council on Communications and Media – potremmo definirlo un vero e proprio esperimento nella storia dell'infanzia e nella storia del cervello umano”.

Ma dal momento che quasi tutti ormai hanno acquisito questa cattiva abitudine, tanto che un'indagine del 2005 della Kaiser Family Foundation ha riportato che quasi il 60% degli studenti riferiva l'abitudine del multitasking (guardare la TV, ascoltare musica, navigare in rete, chattare online e svolgere i compiti a casa) si avverte perlomeno il bisogno di limitare i danni, definendo quali attività simultanee consentire e quali no per cercare di pagare un prezzo cognitivo meno alto.

Nell'esperimento, durante l'esecuzione del compito in assenza di multitasking, ad attivarsi era l'ippocampo. I "beep" distraenti, tuttavia, spostavano l'attività dall'ippocampo allo striato, cosa di per sé necessaria per la memoria procedurale (ossia per compiti abituali, come andare in bicicletta).⁵⁵

Forme diverse di memoria vengono elaborate da sistemi separati. Quando ci ricordiamo quello che abbiamo fatto la settimana passata o cerchiamo di ricordare il nome di qualcuno, stiamo usando un tipo di recupero mnemonico chiamato "memoria dichiarativa". Quando ricordiamo come andare in bicicletta o come giocare a tennis, stiamo usando la "memoria procedurale" che richiede una serie differente di aree cerebrali, rispetto a quelle usate per apprendere fatti e concetti.

I "beep" acustici presentati durante lo studio ai partecipanti, mandarono in tilt la memoria dichiarativa che supporta l'acquisizione di conoscenze flessibilmente accessibili e dipende dal sistema del lobo temporale mediale. L'apprendimento per abitudine, invece, implica l'acquisizione graduale di tendenze comportamentali e dipende dallo striato.⁵⁶

I risultati di studi di neuroimmagine funzionale mostrano come la presenza di un compito secondario impegnativo, durante l'apprendimento, moduli il livello a cui i soggetti risolveranno un problema, usando la memoria dichiarativa oppure l'apprendimento per abitudine.

Le memorie nell'ippocampo sono più facili da recuperare in situazioni diverse – afferma Poldrack – mentre quelle immagazzinate nello striato sono strettamente legate alla situazione specifica in cui sono state apprese, *“questo significa che apprendere con lo striato porta ad una conoscenza che non può essere generalizzata a situazioni nuove”*.

Secondo Poldrack, le distrazioni attive implicate dal multitasking riducono la capacità di apprendere (Foerde, Knowlton & Poldrack, 2006). Per molti esperti, questi risultati sono solo una conferma di ciò che già si sospettava da tempo.

⁵⁵ Pur trattandosi di uno studio interessante, paragonare "beep" casuali di alta e bassa tonalità alla musica sarebbe un po' una forzatura.

⁵⁶ Cfr. Cohen & Eichenbaum, 1993; Knowlton, Mangels & Squire, 1996; Packard, Hirsh & White, 1989. Lo striato è il sistema cerebrale alla base della nostra capacità di apprendere nuove abilità e il multitasking aumenta la probabilità di fare affidamento sullo striato per apprendere (Foerde, Knowlton & Poldrack, 2006).

Il multitasking, nel migliore dei casi, consentirà una comprensione superficiale del materiale studiato. Ecco, in proposito, l'opinione di David E. Meyer, professore di Psicologia all'Università del Michigan, le cui ricerche mostrano come il multitasking faccia perdere più tempo ai ragazzi e li porti a commettere un numero maggiore di errori: *“Quando s’impara in presenza di distrazioni, il cervello dello studente cerca di sorvolare utilizzando una regione che non è quella più adatta per la memoria a lungo termine e per la comprensione”* (Meyer & Kieras, 1997a, 1997b, 1999).

A questo punto, un ragazzo potrebbe insistere sul fatto che le sue distrazioni lo aiutano a studiare. Eppure, almeno secondo Meyer, il multitasking avrebbe meno a che fare con l'aiuto nello studio e molto di più con il piacere.

Compiti attivi, come cantare una canzone nella propria testa, sicuramente interferiranno con l'apprendimento. Resta da indagare se anche dedicarsi a “esercizi passivi”, come ascoltare musica di sottofondo mentre si fanno i compiti, sia davvero un'idea così negativa.

Poldrack (2006) afferma che i suoi risultati non parlano di distrazioni di tipo passivo e ammette che è necessaria molta più ricerca per determinare gli effetti di questo tipo di stimoli.

Se è vero che le attività di multitasking possono influire profondamente sull'apprendimento e sull'applicazione delle conoscenze, è anche vero che la musica di sottofondo può anche apportare qualche beneficio. Ad ammetterlo è Poldrack stesso: *“Se ascoltare musica fa fare ai ragazzi i compiti in maniera più gradevole, allora probabilmente si tratta di una buona cosa nel complesso, anche se influisce leggermente sul loro apprendimento”* (In Foerde, Knowlton & Poldrack, 2006).

Le condizioni di doppio compito non riducevano tanto l'accuratezza, quanto il livello d'apprendimento dichiarativo del compito. L'attività del lobo temporale mediale era correlata alla performance nel compito e alla memoria dichiarativa dopo l'apprendimento in condizioni di singolo compito, mentre la performance cognitiva mostrava una correlazione con l'attività dello striato in condizioni di doppio compito.

I risultati dimostrano una differenza fondamentale in questi due sistemi di memoria, in termini di sensibilità alla distrazione simultanea, coerentemente con la

nozione che vede apprendimento dichiarativo e per abitudine in competizione per mediare la performance nel compito e suggeriscono che la presenza di distrazione possa pregiudicare la competizione stessa.

Il multitasking può essere una necessità nel mondo ad alta velocità di oggi, può rendere più produttivi, ma anche ostacolare l'apprendimento da parte del cervello.

Russell Poldrack (2006) sostiene che *“quando le distrazioni ci costringono a prestare meno attenzione a quello che stiamo facendo, non apprendiamo altrettanto bene di quando prestiamo piena attenzione (...). Quello che è nuovo è che anche se impari mentre vieni distratto, questa situazione cambia il tuo modo di apprendere, rendendolo meno efficace e utile”* (In Foerde, Knowlton & Poldrack, 2006).

Tutto ciò può influire molto sui giovani, tenuto conto delle loro abitudini.

Quello che Poldrack e colleghi hanno fatto è stato usare le tecniche di brain imaging per studiare le parti del cervello in uso mentre 14 persone stavano apprendendo. La loro ricerca sui sistemi d'apprendimento mostra interessanti analogie con lo sviluppo delle capacità matematiche.

L'idea di base, avanzata da Brian Butterworth, è che noi tutti siamo nati con una capacità specializzata per il riconoscimento e la manipolazione mentale delle numerosità o *valori cardinali*. Questa capacità si trova probabilmente incorporata in circuiti neurali specializzati e funziona come una sorta di kit d'avviamento per la comprensione dei numeri e dell'aritmetica (Butterworth, 1999).

Un altro dato interessante è che *“la padronanza dell'aritmetica elementare viene raggiunta quando tutti i fatti di base possono essere recuperati dalla memoria a lungo termine senza errori [cosa che] sembra facilitare l'acquisizione di abilità matematiche più complesse”* (Geary, 1993).

La possibilità di depositare queste associazioni nella memoria a lungo termine dipende dal mantenimento degli elementi del problema (per esempio due addendi, risultati intermedi e soluzione) nella memoria di lavoro. Inoltre, l'uso di strategie di calcolo immature o inefficaci fa rischiare il decadimento di informazioni cruciali per la memoria di lavoro, anche se non abbiamo ancora a disposizione prove inequivocabili riguardo al ruolo della memoria di lavoro nell'apprendimento aritmetico.

In conclusione, abbiamo qualche prova anche a favore della presenza di una rete specializzata per l'elaborazione dei numeri nel cervello. La neuroimmagine funzionale, in questo caso, rivela che i lobi parietali – specialmente i solchi intraparietali (IPS) – sono attivi nell'elaborazione numerica e nell'aritmetica (Dehaene et al., 2003).

Dehaene (1997) non sbaglia: la corteccia parietale inferiore, specialmente il giro angolare, “*gioca un ruolo cruciale nella rappresentazione mentale dei numeri come quantità*”. In altre parole, sembra esserci una parte del cervello specializzata, a livello innato, per il ‘senso della quantità’ – quello che Dehaene, seguendo Tobias Dantzig (1884-1956), definisce il *senso del numero*.

La maggior parte dei neuroscienziati non si sorprenderebbe della dissociazione tra ragionamento logico e abilità numeriche, dal momento che troviamo implicati sistemi cerebrali totalmente diversi. Il ragionamento logico è una funzione del lobo frontale, mentre il calcolo è funzione di una piccola area del lobo parietale (in analogia con il ragionamento spazio-temporale). Tuttavia, una sana cooperazione tra le due zone è fortemente necessaria per il buon funzionamento del sistema logico-matematico e risulta davvero difficile credere che l'una possa prescindere dall'altra.

Ricollegandoci al fenomeno del multitasking e al consequenziale utilizzo di aree cerebrali diverse nel recupero delle informazioni, va ricordato che la capacità per l'aritmetica di base è separata dalla capacità per la memorizzazione meccanica, ad esempio, delle tabelline di addizione e moltiplicazione. Queste abilità meccaniche o “automatiche” sembrano essere subcorticali, in particolare associate ai gangli della base. Un'ulteriore conferma del fatto che si tratta di funzioni anatomicamente autonome.

Al momento non possiamo dire nient'altro di più preciso. Purtroppo la scienza cognitiva della matematica rappresenta una disciplina nuova e ancora non conosciamo appieno l'effettivo funzionamento della cognizione matematica.

3.4. Conclusioni

La ricerca ha oggi messo in luce i notevoli cambiamenti che avvengono nel cervello durante la seconda decade della vita. La nozione stessa secondo cui l'adolescenza

rappresenta un periodo di profonda crescita e cambiamento cerebrale si contrappone all'antica idea di un cervello già pienamente strutturato e formato alla fine dell'infanzia.

Abbiamo visto come i lobi frontali, ancora immaturi, contribuiscano a prendere decisioni sbagliate, per colpa di stime di frequenza e di probabilità poco accurate.

Le funzioni cerebrali che incrementano la capacità del giovane di connettere i sentimenti istintivi alla capacità di recuperare i fatti in memoria, di collocare le situazioni nel giusto contesto e di ricordare dettagli passati importanti sono altre componenti sostanziali del ragionamento ancora in costruzione durante l'adolescenza.

Peter Blos, rinomato autore e psicanalista infantile, una volta ha definito l'adolescenza un "periodo di follia".

Una recente ondata di letteratura popolare riecheggia questo sentimento già dal titolo: si pensi a *Yes, Your Teen Is Crazy! Loving Your Kid Without Losing Your Mind* di Michael J. Bradley (2002), o al provocatorio *Now I Know Why Tigers Eat Their Young: Surviving A New Generation of Teenagers*, di Peter Marshall e Barbara Coloroso (2007).

Al di là di ogni facile etichetta, l'adolescente che asseconda il suo naturale dinamismo psicofisico è stimolato a cercare nuovi spazi musicali, a evadere dall'ambiente che lo circonda per indagare, all'interno di un mondo sconfinato, nuove e più gratificanti espressioni personali, mode e stili tipici di livelli evolutivi più maturi.

L'adolescenza è anche un periodo di sfide, di riassetto di nuovi equilibri, di pianificazione e di equilibrio tra obiettivi a breve e lungo termine.

In effetti, gli anni dell'adolescenza possono dimostrarsi piuttosto problematici e per molti ragazzi combattere contro idee in conflitto, emozioni e scelte confuse non sarà affatto facile.

In questa prospettiva, la ricerca sul cervello continuerà a giocare un ruolo-chiave nel futuro delle politiche educative e la musica continuerà a regalare ai giovani un'ancora di salvataggio.

CAPITOLO 4

LO SVILUPPO DELLE PREFERENZE MUSICALI

Ciascun tipo di musica porta un modo di pensare alla musica come se fosse l'unico modo possibile di pensare alla musica e la sola musica a cui poter pensare. (Nicholas Cook, 1994)

4.1. Introduzione

Molte persone che amano la musica ammettono di non saperne nulla.

I teorici musicali, in effetti, si sono dotati di una serie di termini arcani e regole rarefatte, dal sapore vagamente esoterico. Parlare di chiavi, cadenze, modulazione e trasposizione può confondere e lasciare perplessi. Eppure nessuno resta perplesso di fronte alla domanda “Che musica ti piace?” o “Qual è la tua canzone preferita?”

Tutti abbiamo una risposta.

Ma se è vero che sentiamo la musica tutti allo stesso modo, allora come possiamo spiegarci le ampie differenze di preferenza musicale? Perché a uno piace Madonna e a un altro piace Mozart? E se anche ciascuno di noi sentisse la musica in maniera diversa, come ci spiegheremmo il fatto che alcuni pezzi sembrano commuovere o disturbare tutti (o quasi) nella stessa direzione?

Il nostro comportamento di fronte alla musica è il comportamento del nostro cervello in risposta ad essa e rappresenta un modo per comprendere i più profondi misteri della natura umana: motivazioni, paure, desideri, memorie (Levitin, 2006).

I ricercatori sono tutti concordi nell'indicare gli anni giovanili – in particolare dai 13 ai 19 anni – come il punto di svolta per lo sviluppo delle preferenze musicali, anche se la maggior parte dei ragazzi inizia a considerare la musica come un vero interesse già intorno all'età di 11 anni.

Per tutti gli anni delle superiori, è noto che gli adolescenti abbracciano la musica tra le loro attività preferite, dimostrandosi spesso consumatori appassionati (Fine, Mortimer & Roberts, 1990) apprezzando, in modo particolare, la musica che riflette quelle cose che considerano significative e usandola per esprimere la loro indipendenza.

Da adulti, la musica che tende a renderci nostalgici e che sentiamo “nostra” corrisponde proprio alla musica che abbiamo ascoltato in quegli anni. Ciò accade perché il cervello, per tutto il corso dell’adolescenza, sviluppa e forma nuove connessioni a una frequenza esplosiva, per poi rallentarne in maniera sostanziale la fase di formazione dopo gli anni giovanili, quando i nostri circuiti neurali vengono strutturati dalle esperienze.

Questo processo si applica alla musica che sentiamo. In tal modo, la nuova musica verrà assimilata all’interno della cornice di ciò che ascoltavamo durante questo periodo critico. E anche se non sembra effettivamente esistere un punto di chiusura per l’acquisizione di nuovi gusti musicali, la maggior parte delle persone li ha pienamente formati dall’età di 18-20 anni.

La musica gioca un ruolo importante nelle vite degli adolescenti e se qualche mass media è accusato di influenzare il pensiero, i valori, le convinzioni e le identità sociali degli adolescenti, la musica è sempre il principale sospettato (Arnett, 1995; Bennet, 2001; Tarrant, North & Hargreaves, 2001; Zillmann & Gan, 1997).

Molti autori riconoscono che è l’iper-indulgenza della musica Pop al sentimentalismo ad attrarre così tanti ascoltatori verso questo tipo di musica (cfr. Straw, 2001; Frith & McRobbie, 1990; Garrat, 1990). Attraverso il consumo dei prodotti appartenenti a questo genere o rappresentato da certe star, inoltre, il consumatore può associare se stesso con gli ideali di quel genere o di quella star. Esempi abbastanza recenti includono l’ideologia nichilistica dei Nirvana che faceva facilmente presa sulla nozione romantica di rabbia giovanile e l’associazione di Bono Vox degli U2 con la filantropia.

4.2. Scelte musicali in adolescenza

È la più cospicua tra le caratteristiche di ambivalenza, da parte dell'ascoltatore, nei confronti della musica popolare. Il fatto che difenda le sue preferenze da qualsiasi imputazione di essere stato manipolato. Non c'è, infatti, niente di più spiacevole di dover confessare una dipendenza. La vergogna destata dall'adattamento all'ingiustizia proibisce la confessione da parte di colui che si vergogna.
(Theodore Adorno, 1941)

Ogni generazione di adolescenti ha i propri miti, una voce che cattura lo spirito e l'angoscia giovanile, turbando le convenzioni sociali.

Nei primi anni Novanta, era la voce di Kurt Cobain e del suo gruppo musicale, i già citati Nirvana. Una sola canzone, *Smells like Teen Spirits* fece da eco alla confusione, alla complessità, all'alienazione e alla rabbia di milioni di teenagers. Le parole di Cobain divennero un mantra per eserciti di giovanissimi che ritenevano che questo giovane spettinato e dallo sguardo malinconico, che si sarebbe suicidato di lì a poco, li comprendesse e parlasse per loro.

I gruppi culturali giovanili possono essere definiti in base alle preferenze per gli specifici stili musicali che i loro membri hanno in comune (Bennet, 2001; Hebdige, 1979; Miranda & Claes, 2004; Ter Bogt, 2004).

Le scelte musicali hanno importanti conseguenze sociali, non a caso ascoltiamo la musica che piace ai nostri amici. Quando siamo giovani e alla ricerca di una nostra identità, “facciamo gruppo” con persone a cui vorremmo assomigliare o con cui pensiamo di avere qualcosa in comune. La musica e le preferenze musicali diventano, così, un contrassegno d'identità personale e di gruppo, ma anche di distinzione da altri gruppi.

Secondo Radocy e Boyle (2003), l'influenza sociale è presente in tutte le preferenze musicali, che *“sono più di un'interazione tra caratteristiche musicali intrinseche e variabili socio-psicologiche individuali. Le pressioni sociali influenzano le preferenze. Una persona che compie una scelta musicale considera le opinioni di altri significativi nella sua vita, come anche dei messaggi culturali nella e sulla musica”*.

Come sottolinea Daniel Levitin (2006), le preferenze iniziano con l'esposizione e ciascuno di noi possiede un suo quoziente di "avventurosità" che gli dice quanto può spingersi lontano dalla zona di "sicurezza musicale" dove ama dirigersi di solito.

La ricerca ha suggerito che gli adolescenti e i giovani adulti hanno un'età ottimale per poter espandere le loro preferenze musicali. Avere "le orecchie aperte" e tollerare svariati stili musicali tende a declinare quando i bambini entrano in adolescenza, per poi riemergere quando maturano in giovani adulti (LeBlanc et al., 1992, 1996).

La ricerca sul legame esistente tra preferenze e adattamento, in particolare, suggerisce che una predilezione per Heavy metal e Hip-hop si assocerà ad una gamma di comportamenti-problema (ad es. Miranda & Claes, 2004; Urberg et al., 2000). Studi americani, canadesi e australiani hanno messo in luce che i fans dell'Heavy metal manifestano molti più atteggiamenti ostili (specialmente contro le donne), delinquenza, aggressioni, uso di droga e alcool e comportamenti spericolati, rispetto agli altri adolescenti.⁵⁷ I metallari australiani, ad esempio, riferivano livelli più elevati di comportamenti rischiosi e delinquenziali, rispetto ai loro pari orientati verso la musica Pop (Martin, Clarke & Pearce, 1993).

Numerose indagini condotte negli stessi Paesi riferiscono che i fans della musica Rap dichiaravano di ricorrere a droga, sesso non protetto, comportamenti aggressivi e delinquenziali in misura maggiore, rispetto agli altri adolescenti (Ballard & Coates, 1995; Miranda & Claes, 2004; Took & Weiss, 1994; Urberg et al., 2000).

L'esposizione alla musica e ai video musicali Heavy metal e Hip-hop può far aumentare l'esteriorizzazione di molti problemi, attraverso processi di modellizzazione o *modeling* e di conformità alle norme del gruppo.⁵⁸

Si ritiene che i comportamenti devianti guidino gli adolescenti verso una preferenza per culture giovanili meno "tradizionali" (Miranda & Claes, 2004). Secondo

⁵⁷ Cfr. Arnett, 1991, 1992; Martin, Clarke & Pearce, 1993; Scheel & Westfeld, 1999; Singer, Levine & Jou, 1993; Took & Weiss, 1994; Urberg et al., 2000

⁵⁸ Cfr. Arnett, 1991; Barongan & Hall, 1995; Hansen & Hansen, 1990; Hussong, 2002; Johnson, Jackson & Gatto, 1995; La Greca, Prinstein & Fetter, 2001; Mosbach & Leventhal, 1988; Sussman et al., 1994; Wester et al., 1997; Wingood et al., 2003

Roe (1995) ad esempio, è probabile che i problemi scolastici e i comportamenti devianti negli adolescenti tendano a orientarli a preferire una musica a tematiche antisociali.

Smith (1994) ha analizzato le preferenze musicali dagli anni Venti fino agli anni Settanta, mostrando che le diverse generazioni tendono a far proprio lo stile musicale della loro giovinezza e a mantenere questa preferenza per tutto il periodo adulto.

Anche se pochi riescono a mantenere una popolarità generazionale, la maggior parte dei generi sono maggiormente graditi da chi era giovane nel periodo in cui quel genere raggiunse il suo picco massimo di popolarità.

Robert Zatorre della McGill University, ha sottoposto gruppi di volontari a esami radiologici cerebrali, eseguiti mentre ascoltavano la loro musica preferita. Diversi tipi di musica attivavano aree cerebrali diverse. In particolare, durante l'ascolto, a rispondere erano i lobi temporali (legati alle emozioni più viscerali) e quelli frontali (legati alla pianificazione dell'azione, al problem solving e al controllo degli impulsi).

I meccanismi neurali alla base della percezione e memoria musicale ci spiegano come mai una certa canzone si imprime nella nostra testa più di altre, piacendoci all'istante.

Secondo Persaud (2001), è direttamente il cervello a dettare il gusto musicale individuale.

4.3. Studi sulle preferenze musicali: lo stato dell'arte

Le *preferenze*, definite come giudizi valutativi di determinati stimoli, sono la forma più semplice di manifestazione affettiva (Zajonc, 1980; Zajonc & Markus, 1984).

L'interesse per gli effetti dell'esposizione ripetuta a stimoli complessi in generale e ad opere d'arte in particolare, è analogo all'idea di James Cutting (2003), secondo il quale i semplici effetti dell'esposizione sarebbero sufficienti a spiegare come faccia un canone della pittura impressionista classica francese ad essere prima promosso e poi mantenuto.

Quando le persone discutono sulle loro preferenze musicali, tendono a farlo prima a livello dei generi e in misura minore dei sottogeneri, e solo più tardi ne parlano

in termini più ampi (ad es. “musica ad alto volume”) o restringendo il campo a specifici artisti (ad es. Van Halen) o a specifiche canzoni (ad es. *Running with the Devil*, Jellison & Flowers, 1991). Le categorie del genere e del sottogenere, quindi, sono ottimi livelli da cui iniziare a indagare le preferenze musicali.

Per quanto riguarda l’attivazione fisiologica, le preferenze musicali sembrano essere influenzate anche dalla capacità cognitiva. Il rapporto tra capacità cognitiva e preferenze musicali è coerente con l’idea secondo la quale le persone preferiscono quella musica che offre loro livelli ottimali di stimolazione.

Berlyne (1971, 1974) ha ipotizzato che le persone preferiscano stimoli estetici che producono quantità moderate di stimolazione ad oggetti che ne producono troppa o troppo poca. Sembra plausibile, inoltre, che le influenze culturali e ambientali condizionino i gusti musicali.

Secondo la teoria di Berlyne del *potenziale d’attivazione* (Berlyne, 1971), il livello di complessità percepita di un pezzo musicale può essere associato alla preferenza per lo stesso. L’autore illustra questo comportamento attraverso una curva a forma di U capovolta, originariamente introdotta nel XIX secolo da Wilhelm Max Wundt per mostrare l’interrelazione tra piacere e intensità dello stimolo (Wundt, 1874).

Zajonc (1968) sostiene che “*la semplice esposizione è una condizione sufficiente per migliorare un atteggiamento*”. Effettivamente, il gradimento spesso aumenta con il numero delle esposizioni, un fenomeno tipicamente attribuito alla *fluidità percettiva* (Jacoby, 1983).

Per gli stimoli ecologicamente validi che possono avere uno status affettivo preesistente, una maggiore esposizione inizialmente corrisponderà ad un aumento relativamente ampio del gradimento e della memoria. Probabilmente parte di questo processo d’esposizione include un aumento di familiarità con la struttura d’ordine superiore degli stimoli, che consente a chi percepisce di apprezzarne la complessità. Quando l’esposizione sarà stata così intensa da non aver lasciato a colui che percepisce altro da apprendere, subentrerà invece la noia e inizierà la cosiddetta *fase di saturazione*.

Nel “De Oratore”, persino Cicerone dice la sua sullo stile “migliore” che, a suo avviso, non deve essere né troppo pomposo né troppo semplice, ma piuttosto una giusta via di mezzo.

Uno stimolo incontrato in precedenza sarà elaborato più rapidamente e senza sforzi rispetto ad uno stimolo nuovo, a causa della riattivazione di una rappresentazione mentale preesistente. Quando poi si chiederà all’ascoltatore di compiere una valutazione in merito al pezzo, è possibile che fraintenda questa facilità d’elaborazione con una disposizione favorevole verso lo stimolo già incontrato in precedenza.

Questa prospettiva aiuta a spiegare, in alcune circostanze, l’aumento del gradimento in funzione dell’esposizione a stimoli esteticamente impoveriti o altamente controllati (Kunst-Wilson & Zajonc, 1980). In particolare, gli ascoltatori, tipicamente, gradiscono i pezzi musicali che riescono a ricordare (Schellenberg, Peretz & Viellar, 2008; Szpunar, Schellenberg & Pliner, 2004).

Per quanto riguarda gli strumenti di ricerca più utilizzati nelle indagini sulle preferenze musicali – i questionari e le scale di valutazione – il criterio per definire l’esistenza e la forza delle preferenze si basa sulle dichiarazioni verbali in merito al fatto di gradire o meno un certo pezzo musicale e con una certa intensità o, in un contesto di comparazione, di gradire un pezzo musicale più o meno di un altro. Si può anche chiedere agli ascoltatori di creare una classifica di brani musicali in senso ascendente, dal più gradito al meno gradito, o di collocarli su una scala bipolare, da un estremo di non gradimento ad uno di massimo gradimento (Cfr. Appendice 2: *Questionario sul Consumo musicale*).

Tabella 4.1. Rassegna di studi sulle preferenze musicali

Autore/i dello studio	Principali risultati
Hunter, Schellenberg & Schimmack, 2008; Gosselin et al., 2005	<ul style="list-style-type: none"> - Le preferenze per i pezzi dal suono allegro (ossia tempo veloce e chiave maggiore) subiscono la forte influenza della familiarità, estendendosi a: 1- musica di un’ampia varietà di generi (ad es. Jazz, Alternativa, Rock); 2- ascoltatori con danno cerebrale.
Heyduk, 1975	<ul style="list-style-type: none"> - L’autore descrive il modello della complessità ottimale proposto da Walker (1973), in cui la differenza tra complessità psicologica di uno stimolo e livello di complessità ottimale di un organismo orienta la preferenza. - Quando lo stimolo si avvicina alla complessità ottimale, la preferenza aumenta. Quando lo stimolo diventa troppo complesso o troppo semplice, la preferenza diminuisce. - Hargreaves (1984, cfr.) e Heyduck sono i soli ad aver esaminato gli effetti e la combinazione di familiarità ed esposizione con la complessità musicale

	<p>sulle valutazioni di preferenza musicale.</p> <ul style="list-style-type: none"> - I risultati indicano che il gradimento degli ascoltatori aumenta con la complessità musicale, coerentemente con risultati precedenti in quest'area.
Hedden, 1981	<ul style="list-style-type: none"> - Le preferenze musicali espresse per ascolti ripetuti aumentavano significativamente, senza che fosse stata usata alcuna istruzione analitica. - Ascolti ripetuti sembrano esercitare un'influenza positiva sulle reazioni affettive al pezzo ascoltato, da parte di studenti delle superiori.
McMullen, 1974a, 1974b	<ul style="list-style-type: none"> - L'autore fa riferimento allo studio di Vitz (1964) che indica come la complessità di uno stimolo si possa basare sul "<i>numero di elementi distinguibili ... [e] sul concetto di ridondanza della teoria dell'informazione</i>". - Conclude che le composizioni che contengono un numero basso di note o una moderata ridondanza sono preferite. - Poiché la complessità aumenta col numero di note uniche e diminuisce con la ridondanza, i risultati dell'autore non contraddicono la teoria del rapporto a forma di U capovolta.
Bradley, 1971, 1972	<ul style="list-style-type: none"> - L'ascolto ripetitivo è un fattore importante nello sviluppo di preferenze positive. - Gli studenti stessi sembrano accorgersi del fatto che la ripetizione può aumentare la preferenza, per un "guadagno" in termini di familiarità.
Yarbrough, 1987	<ul style="list-style-type: none"> - La familiarità gioca una parte importante nel rendere possibile il trasferimento delle conoscenze.
Hicken, 1992; Gregory, 1994; Ritossa & Rickard, 2004	<ul style="list-style-type: none"> - Il fatto che una familiarità complessiva con gli stili musicali sia generalmente un buon predittore della preferenza, è stato estesamente osservato in numerosi studi.
Sloboda, O'Neill & Ivaldi, 2001	<ul style="list-style-type: none"> - La stragrande maggioranza delle esperienze musicali implica un ascolto incidentale, mentre l'ascolto musicale focalizzato (ad es. ai concerti), pur essendo un'attività importante, è molto meno comune.
Peretz, Gaudreau & Bonnel, 1998; Wilson, 1979	<ul style="list-style-type: none"> - L'influenza dell'esposizione sulle preferenze in assenza di memoria esplicita è stata ripetutamente documentata in ambito uditivo.
Breger, 1971; Hargreaves, 1982; Heyduk, 1975	<ul style="list-style-type: none"> - È stato teorizzato che la ripetizione influisca sulla percezione della complessità che, a sua volta, potrebbe influire sulla preferenza, in base ad una relazione a forma di U capovolta. - I fattori che influenzano il gusto sono simili a quelli che influiscono sulla preferenza.
Szpunar, Schellenberg & Pliner, 2004	<ul style="list-style-type: none"> - Dopo l'ascolto incidentale, le valutazioni di gradimento erano più alte per la musica sentita più spesso nella fase d'esposizione e quest'associazione era più forte all'aumentare della validità ecologica. - Osservazioni aneddotiche suggeriscono sorprendenti effetti d'incremento e saturazione nei confronti del gradimento musicale. - Per esempio, l'esposizione radio e TV di dischi popolari ha effetti ben documentati sul loro acquisto da parte del consumatore, per non parlare della diffusa tendenza a cantare questi motivetti sotto la doccia e altrove. - Per la musica ascoltata in sottofondo (<i>ascolto incidentale</i>), molteplici esposizioni portano a valutazioni di gradimento che aumentano in linea con il riconoscimento, probabilmente perché il processo dell'esposizione (ossia il potenziale d'attivazione che diminuisce) è più lento quando l'attenzione di colui che percepisce è distolta. - Fino ad oggi, le prove di un'interazione tra quantità (frequenza d'esposizione) e qualità (focalizzata o incidentale) dell'esperienza d'ascolto sul gradimento di vera musica derivano principalmente da questo solo rapporto (ma cfr. anche Tan, Spackman & Peaslee, 2006).
Brickman & D'Amato, 1975; Krugman, 1943; Mull, 1957; Obermiller, 1985; Brentar, Neuendorf & Armstrong, 1994	<ul style="list-style-type: none"> - Nella maggior parte dei casi, il numero di presentazioni necessarie per determinare un incremento nel gradimento è da basso a medio. - In questo studio che prevedeva più di venti esposizioni alla musica, si rivelò un piccolo declino di gradimento dopo la sedicesima presentazione.
Geringer & Madsen, 1987; Brittin, 1991	<ul style="list-style-type: none"> - Le preferenze musicali possono essere influenzate dall'età dello studente e dal suo livello scolastico.
Greer, Dorow & Randall, 1974	<ul style="list-style-type: none"> - La preferenza per la musica Rock aumenta con l'avanzare del livello scolastico.
Rogers, 1956	<ul style="list-style-type: none"> - In generale, gli studenti scelgono in misura sempre maggiore di ascoltare musica Rock e meno musica non-Rock con l'avanzare dell'età e/o del livello scolastico. - In un'indagine sulle preferenze per la musica Pop, è emersa una maggiore conformità nelle preferenze musicali con l'aumentare dell'età degli studenti.

Little & Zuckerman, 1986	- La ricerca di sensazioni o <i>sensation seeking</i> appare positivamente correlata con una preferenza per la musica Rock, Heavy metal e Punk e negativamente correlata con una preferenza per le colonne sonore e la musica religiosa.
McCown et al., 1997	- Estroversione e Psicoticismo predicono una preferenza per musiche con ritmi rapidi e sincopati, come il Rap e la musica Dance.
Radocy & Boyle, 2003	- Una rassegna di ricerca sulle preferenze musicali non solo ha affrontato la questione della misurazione della preferenza, ma anche quella dello sviluppo di modelli teorici sulle preferenze.
Abeles & Chung, 1996	- Gli autori presentano una rassegna molto completa delle ricerche sulle preferenze musicali, proponendo una distinzione tra preferenza musicale e gusto musicale in termini di durata. - Il gusto, infatti, viene considerato come relativamente stabile e a lungo termine, mentre la preferenza sarebbe caratterizzata da maggiore brevità.
Boyle, Hosterman & Ramsey, 1981	- Le risposte di preferenza auto-riferite da studenti di diversa età (elementari, medie, superiori) sono state messe a confronto. - Gli elementi della musica Pop ai quali fecero più spesso riferimento come "importanti" erano la melodia, l'umore, il ritmo e il testo (le parole). - Risultò che era la melodia l'elemento musicale più strettamente associato alla sensibilità e alla ricettività estetica degli ascoltatori.
Wapnick, 1976; Furman & Duke, 1988	- Gli autori hanno studiato l'influenza dei compagni sulle preferenze musicali, dimostrando come i soggetti che esprimono preferenze, a loro volta, influiscono sulle preferenze degli altri.
Shehan, 1985; Baumann, 1960; Palmquist, 1988	- Indagando la preferenza di stile in gruppi di studenti, emergeva, in maniera costante, una preferenza per la musica Pop.
Getz, 1966	- L'autore ha studiato gli effetti della familiarità, attraverso la ripetizione, sulle preferenze musicali. La familiarità attraverso la ripetizione ha mostrato di avere una complessiva correlazione positiva con la preferenza. - Diversi studi mostrano che la ripetizione determina un incremento della preferenza. - La familiarità risulta essere il motivo più spesso dato a spiegazione delle preferenze musicali dei ragazzi.
Arnett, 1992; Gowensmith & Bloom, 1997; McNamara & Ballard, 1999; Oyama et al., 1983; North & Hargreaves, 1999; North, Hargreaves & O'Neill, 2000; Tarrant, North & Hargreaves, 2000	- Molti studi che hanno indagato le preferenze musicali suggeriscono alcuni legami con: 1- la personalità; 2- l'attivazione fisiologica.
Dorow, 1977; Greer et al., 1973	- La preferenza per la musica è stata anche studiata in relazione all'approvazione/disapprovazione da parte degli adulti, rispetto al comportamento accademico o sociale degli studenti.
Pantle, 1982	- Si tratta del solo studio sulle preferenze d'ascolto in studenti delle superiori ad aver individuato un'approvazione diretta nei confronti della musica.
Cattell & Anderson (1953a, 1953b); Cattell & Saunders (1954); Kemp (1996)	- Le persone manifestano preferenze più forti per alcuni tipi di musica rispetto ad altri. - In particolare, le preferenze per certi tipi di musica rivelano importanti informazioni sugli aspetti inconsci della personalità, trascurati dalla maggior parte degli inventari di personalità.
Greer et al., 1973; Moskovitz, 1992; Huebner, 1976	- Alcune ricerche hanno indagato gli effetti della ripetizione sulle preferenze degli studenti, usando estratti musicali seri sconosciuti, veloci e lenti. - È emersa una differenza significativa nella preferenza per tutte le categorie di stile usate: Barocco, Classico, romantico e Orchestrale atonale. - In base a questi risultati, è possibile generalizzare l'ipotesi secondo cui la ripetizione ha un effetto sulle preferenze dei ragazzi.
Vitz, 1964; Simon & Wohlwill, 1968; Steck & Machotka, 1975	- Alcuni studi di laboratorio che si sono focalizzati sulla complessità e sulle preferenze musicali, hanno misurato o variato la complessità in uno stimolo secondo il numero di accordi o tonalità/altezze differenti, in base alla percentuale di triadi maggiori, al livello di sincopazione, al numero di toni o di battute (<i>bit</i>) d'informazione al secondo e alla ridondanza melodica.
Gregory & Varney, 1996	- Il background culturale e le preferenze musicali possono influenzare la risposta emotiva alla musica. - Considerata la passione di adolescenti e giovani adulti per gli stili della

	<p>musica popolare come il Rock e il Rap, sarebbe poco saggio sminuirli e screditarli.</p>
North e Hargreaves, 1995	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori hanno osservato il ruolo della familiarità, confermando l'ipotesi di Berlyne: è, infatti, emerso un rapporto positivo tra familiarità e gradimento. - Viene anche discussa la potenziale interazione tra familiarità e complessità, per il fatto che una maggiore familiarità generalmente porta a una percezione di minore complessità.
Finnäs, 1989	<ul style="list-style-type: none"> - Anche se la preferenza potrebbe essere incrementata da un ascolto ripetitivo, essa diminuisce per la musica semplice e ben conosciuta, quando si usava la tecnica della ripetizione. - L'autore offre una rassegna minuziosa delle ricerche sulle preferenze musicali condotte fino a quel momento, incentrata sui fattori che influenzano le preferenze musicali dei giovani che hanno ricevuto un training musicale. - I fattori emersi sono gli stessi individuati da Hargreaves, Messerschmidt e Rubert in una ricerca del 1980 (cfr.).
Hargreaves, Messerschmidt & Rubert, 1980	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori esaminano una serie di fattori - caratteristiche della musica, effetto della familiarità con la musica ed effetto dell'influenza sociale - in uno studio sulle preferenze musicali, attraverso valutazioni affettive e cognitive.
Brittin, 2000	<ul style="list-style-type: none"> - Coerentemente con risultati precedenti, lo studio ha mostrato una correlazione significativa tra tempi più veloci e valutazioni di preferenza più alte tra tutti i livelli scolastici. - Gli studenti preferivano stili etichettati come Hip-hop, Heavy rock, Shuffle, Samba e Funk.
Hargreaves e Castell, 1987	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori hanno esaminato l'effetto della familiarità sul gradimento per sequenze melodiche tra partecipanti in sei gruppi d'età, trovando che le valutazioni di preferenza rivelavano un rapporto a forma di U rovesciata per le melodie familiari con l'aumentare dell'età.
Burke e Gridley, 1990	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori hanno indagato in che modo la preferenza musicale è influenzata sia dalla complessità dello stimolo che dalla sofisticazione dell'ascoltatore. - Emergono curve a U capovolta per il gradimento in funzione della complessità, opposte curve a U dritta (per cui all'aumentare della complessità il gradimento continuava ad aumentare) per gli ascoltatori sofisticati.
Stein, 1985	<ul style="list-style-type: none"> - Attraverso l'esame del rapporto tra preferenza per un genere e tipo di ascolto, l'autore afferma che "<i>L'esperienza della musica è plasmata dal genere musicale e la musica esprime informazioni sulla personalità</i>". - Ogni individuo sviluppa, attraverso l'esperienza musicale e la vita, specifiche preferenze di genere e di stile musicale.
Jin, 1999	<ul style="list-style-type: none"> - Jin ha indagato il rapporto tra l'esperienza musicale degli ascoltatori e le loro preferenze per specifici generi e stili musicali.
North & Hargreaves, 1997	<ul style="list-style-type: none"> - Preferenza e piacevolezza della musica vanno distinte. - La preferenza e il potenziale d'attivazione hanno dimostrato di correlare tra di loro attraverso una curva a U capovolta. - Viene discussa la possibilità che un soggetto con un'antipatia, ad esempio, per la musica d'orchestra, non trarrà piacere da essa, anche nel caso in cui corrisponda a un livello ottimale di complessità. - In tal senso, la complessità ottimale fornisce solo il potenziale per un massimo di piacere che un soggetto può provare, ma non lo determina completamente. Al contrario, un soggetto potrebbe trovare piacevole ascoltare musica che non possiede il livello ottimale di complessità. Tuttavia, il piacere potrebbe raggiungere un massimo quando il giusto livello di complessità e un generale gradimento coincidono in un pezzo di musica. - Inoltre, il significato della complessità per i giudizi di preferenza diminuisce con l'aumentare della competenza musicale. L'importanza della complessità ottimale, quindi, sembra dipendere anche dallo stile musicale. - Gli autori mettono in luce due problemi potenziali riguardo alla teoria di Berlyne: l'influenza dell'umore dell'ascoltatore e l'intenzione che spinge a selezionare un determinato tipo di musica, e la dipendenza dall'appropriatezza della musica alla situazione d'ascolto.
Orr & Ohlsson, 2005	<ul style="list-style-type: none"> - Il piacere raggiungerà un grado massimo quando il giusto grado di complessità e un gradimento generale coincideranno in un pezzo musicale. - La complessità ottimale sembra dipendere anche dallo stile musicale.
Eerola e North, 2000	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori analizzano 128 canzoni dei Beatles, tutte scritte da e per i Beatles tra il 1962 e il 1970. Dalle trascrizioni MIDI delle canzoni hanno estratto le melodie e analizzato la complessità melodica col loro modello basato sull'aspettativa (o <i>probabilità</i>). - Un aumento molto significativo fu trovato per la complessità melodica lungo

	<p>il periodo di tempo. Gli autori confrontarono poi i valori di complessità con gli indicatori di successo commerciale delle canzoni e degli album.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La posizione e il tempo di permanenza in classifica erano entrambi negativamente correlati con la complessità melodica. Quindi, maggiore era la complessità, meno popolari erano le canzoni.
Simonton, 1994	<ul style="list-style-type: none"> - Emerge una chiara connessione tra complessità melodica e popolarità. - I risultati derivano da uno studio particolarmente esteso su 15,618 temi melodici, tratti dalla musica Classica.
Heingartner & Hall, 1974; Meyer, 1903; Verveer, Barry & Bousfield, 1933; Zajonc, 1980; Johnson, Kim & Risse, 1985; Thompson, Balkwill & Vernescu, 200	<p>Il gradimento per pezzi non familiari aumenta in funzione dell'esposizione, come accade con il gradimento per l'arte visiva (Cutting, 2003).</p> <ul style="list-style-type: none"> - In termini più provocatori, la semplice esposizione fa aumentare anche il gradimento per la musica e per gli stimoli di tipo musicale. - L'esperienza fenomenologica ci dice, però, che l'aumento del gradimento in funzione dell'esposizione è un fenomeno ben più articolato. - Gli ascoltatori spesso raggiungono un livello di saziazione o arrivano a trovare addirittura sgradevole la musica che hanno ascoltato ripetutamente.
Parry, 2004	<ul style="list-style-type: none"> - L'autore ha analizzato la complessità melodica e ritmica di 10 canzoni elencate nella Top 40 di Billboard Modern Rock del periodo che andava da gennaio a giugno 1996. - La complessità fu stimata utilizzando trascrizioni MIDI delle canzoni, in base ad una misura di somiglianza strutturale. - Il numero di settimane di permanenza in classifica era positivamente correlato sia con la complessità ritmica (valutazioni di massimo gradimento) che con quella melodica. - Per il cambiamento di posizione in classifica, si evidenziò una correlazione negativa con la complessità melodica, indice del fatto che una maggiore complessità melodica inibiva rapidi cambiamenti di posizione in classifica.
Hargreaves, 1984; Hargreaves, Comber & Colley, 1995; Hargreaves & North, 1997b; Lamont et al., 2003	<ul style="list-style-type: none"> - Quando gli stimoli sono presentati tranquillamente in sottofondo (condizione d'ascolto incidentale), le valutazioni del loro gradimento aumentano monotonicamente in funzione di esposizione e riconoscimento. - Alcuni autori si sono concentrati sugli effetti dell'ascolto ripetuto sul gradimento di pezzi di diversi stili e di varia complessità, indagando le preferenze musicali di bambini in età scolastica e in adolescenti e l'importante ruolo che la musica può giocare nella loro vita. - I loro risultati sono importanti nell'orientare la scelta della musica di sottofondo adeguata a bambini di età diversa. - Infatti, è noto che un arousal e uno stress elevati possono indurre conseguenze fisiologiche (come l'innalzamento dei livelli di adrenalina e di corticosteroidi) che possono intralciare l'apprendimento (Smith, 1996).

4.4. Conclusioni

La musica sembra suscitare preferenze in maniera quasi automatica.

Anche se non abbiamo prove empiriche univoche e generali al momento attuale, è davvero poca la musica che le persone considerano totalmente neutrale e nei confronti della quale sono imparziali, in merito al fatto di ascoltarla oppure no, se viene dato loro modo di scegliere.

A giudicare dalle prove informali, la maggior parte delle persone sembra non avere problemi a valutare il livello di preferenza o gradimento su scale standard.

È il cervello a scegliere che musica ascoltare, perché è il cervello a organizzare gli attributi percettivi fondamentali in concetti di livello superiore, proprio come un pittore organizza le linee in forme.

Le preferenze musicali, nello specifico, sono una funzione della complessità e della familiarità: per le canzoni che mostrano una popolarità a breve e a lungo termine, la complessità risulta positivamente correlata con la posizione generale in classifica.

Altri fattori possono, in determinate circostanze, annullare l'influenza della complessità sulla preferenza. D'altro canto, i risultati riportati in numerose ricerche dimostrano chiaramente l'importanza della complessità nell'ascolto musicale, specialmente per gli ascoltatori non-esperti.

Studi scientifici sul fenomeno del gradimento/non-gradimento in una varietà di ambiti estetici (pittura, poesia, danza, musica) hanno dimostrato l'esistenza di una relazione sistematica tra la complessità di un'opera d'arte e quanto ci piace.

La musica, come ogni forma d'arte, deve offrire il giusto equilibrio tra semplicità e complessità perché la si possa gradire. Semplicità e complessità, a loro volta, sono legate alla familiarità e la familiarità è strettamente connessa al concetto di *schema*.

Ad esempio, una musica che coinvolga troppi cambiamenti d'accordo o che presenti una struttura sconosciuta, porterà molti ascoltatori, con ogni probabilità, dritti verso la porta d'uscita o al pulsante "skip" del loro lettore CD.

Ciò accade perché, a livello neurale, dobbiamo essere capaci di trovare qualche punto di riferimento per poter invocare uno schema cognitivo adeguato allo scopo.

Nell'esaminare i fattori che influenzano le preferenze, la familiarità ha ricevuto un'attenzione sempre maggiore a partire dalla metà del XX secolo. Come afferma Price (1986), *"La familiarità è l'assunto di aver ascoltato qualcosa da qualche altra parte in precedenza. La prevedibilità è il risultato di una ripetuta esposizione alla stessa musica o a musica simile"*.

Il bello è che avendo una conoscenza pratica delle cose che ci piacciono, siamo in grado di comunicare le nostre preferenze, anche se non possediamo le nozioni tecniche proprie del vero esperto.

CAPITOLO 5

L'ASCOLTO MUSICALE

La musica viene ascoltata così in profondità che non viene affatto ascoltata, ma tu sei la musica mentre la musica è presente. (Thomas Stearns Eliot, “The Dry Salvages”, 1941)

5.1. Introduzione

Tra tutte le attività che caratterizzano il rapportarsi alla musica, solo la tendenza all’ascolto musicale richiede una spiegazione biologica, dal momento che le altre attività – vale a dire la composizione e l’esecuzione – sono, in ultima analisi, motivate dal desiderio di ascoltare musica: i compositori compongono e gli esecutori eseguono per poter soddisfare il desiderio loro e del loro pubblico di ascoltare buona musica.

Considerando gli effetti osservati sugli ascoltatori, potremmo supporre che la musica comunichi una o più delle seguenti cose: una qualche qualità emotiva o un qualche ordine, del tipo “Balla!” o “Sentiti bene!”.

Definire la musica attraverso l’atto intenzionale di ascoltare qualcosa *come musica* consente di fare un discorso che metta in luce la posizione o l’esperienza dell’ascoltatore.

Frith (2001) fa riferimento al concetto di “*colonna sonora delle nostre vite quotidiane*”. La musica pervade la nostra vita in macchina, nei centri commerciali, alle esposizioni, nelle sale d’aspetto, quando siamo messi in attesa al telefono, ecc. (Washburne & Derno, 2004). Durante tutte queste attività, chiunque fornisca la colonna sonora spera di non offendere nessuno e quindi, è facile che scelga di servirsi di media commerciali che, consapevoli di essere utilizzati in questo modo, reagiscono offrendo una musica inoffensiva (la richiesta d’*inoffensività* spiega molte proprietà della musica Pop).

I comportamenti d'ascolto sono difficili da studiare, a causa dell'elaborazione cognitiva implicata nell'atto dell'ascolto, combinata con l'esperienza personale ed estetica che le persone attribuiscono alla musica.

Una classificazione grezza dei comportamenti d'ascolto musicale può essere ottenuta considerando un background musicale comune per un determinato gruppo di utenti, restringendo la validità dei modelli derivati solo a questo gruppo.

Nel mio caso, gli utenti-target sono ascoltatori adolescenti non-esperti con un background culturale occidentale: un'ampia fetta di fruitori di musica di consumo.

Si pensa spesso che ascoltare musica sia un'esperienza unica e personale, tuttavia è dimostrato che molte persone riportano esperienze d'ascolto simili, basate sulle stesse variabili musicali quantitativamente specificate.

Con l'aumentata mobilità dei mezzi di riproduzione musicale, al giorno d'oggi, tutti possono portarsi dietro la musica preferita e ascoltarla praticamente ovunque. Ma quest'accresciuta disponibilità di musica significa anche che l'ascolto concentrato e attivo è diventato più raro. Spesso la musica serve da background mentre l'ascoltatore sta facendo qualcos'altro, ossia viene utilizzata come "riempitivo del gap acustico" o come innesco emotivo (North & Hargreaves, 1997).

I ragazzi, come li descrive Willis in "Profane Cultures" (1978), sono interpreti attivi i cui valori di gruppo *"si osservano quasi letteralmente nelle qualità della loro musica preferita"*, concepita come ingrediente attivo nella formazione sociale.

La musica preferita dai *bikeboys* – categoria adolescenziale d'epoca, descritta da Willis – invita e probabilmente incita al movimento. Come affermò uno dei ragazzi *"Se senti un disco veloce ti devi alzare e fare qualcosa, penso. Se non puoi più ballare o se il ballo è finito, devi andare a farti un giro in moto"* (Willis, 1978).

Il lavoro di Willis è stato pionieristico nella sua dimostrazione di come la musica faccia molto più che rappresentare o incarnare dei valori; esso ritrae la musica come attiva e dinamica, costitutiva di traiettorie e stili di condotta in tempo reale.

"Profane Cultures" ci ricorda quante cose facciamo per la musica e con la musica: ballare e andare in moto nel caso dei *bikeboys*, ma al di là di ciò, come lavoriamo, mangiamo, ci addormentiamo, c'innamoriamo, sogniamo, facciamo

ginnastica, celebriamo, protestiamo, veneriamo, mediamo e procreiamo con la musica che ci fa da colonna sonora.

I bikeboys ci dicono che loro entrano nella musica e “procedono con essa”.

La musica li porta da uno stato (starsene seduti) all’altro (ballare al ritmo della musica) a un altro ancora (fare un giro in moto con la musica che resta nella memoria).

In tal senso, la musica è un veicolo culturale che può essere guidato come una moto o sulla quale si può salire come su un treno. Si tratta di una descrizione metaforica, ma va osservato che una delle metafore più comuni per l’esperienza musicale nella cultura occidentale post-XIX secolo è proprio quella del *trasporto*, nel senso di essere trasportati da un luogo emotivo all’altro e a volte, essere letteralmente “trasportati via”.

Nella sua dissertazione, Hedden (1971) propone cinque profili di reazione alla musica o *stili di ascolto musicale*: associativo, cognitivo, fisico, coinvolgente e di gradimento. L’autore ipotizza che le persone ascoltino musica combinando i cinque stili, per cui tutti sono presenti in una certa misura, ma uno stile prevale sempre sugli altri.

I dati mostrano che la musica Pop definisce e spiega il 67,1% di tutti gli episodi d’ascolto musicale, mentre la musica Classica, per esempio, ne spiega solo il 3%.

Lavori sperimentali mostrano come le decisioni delle persone in merito alla musica da scegliere di ascoltare, in una data situazione, siano tutt’altro che arbitrarie. Le persone selezionano deliberatamente musica che li aiuti a raggiungere particolari stati psicologici che facciano da complemento a particolari ambienti d’ascolto.

Il modo in cui una persona ascolta musica può anche influire sul possibile trasferimento di abilità cognitive ad altre aree curricolari.

La varietà delle esperienze musicali è immensa. Dall’I-Pod che suona Vasco Rossi a un’esecuzione sacra di monaci tibetani che cantano in un tempio, gli effetti dell’ascolto musicale sono tanto complessi e vari, quanto lo è la musica stessa.

Dando un’occhiata a noi stessi in rapporto alla musica, possiamo osservare reazioni di ascoltatori tipici, che vanno da disinteresse e noia a rapimento estatico.

Per poter indagare aree di ricerca più avanzate, occorre prima esaminare *come* le persone ascoltano la musica.

Nel 1999 Sloboda, attraverso un'indagine sulle abitudini d'ascolto, ha analizzato gli usi quotidiani della musica, osservando che l'ascoltatore è un "agente attivo" che sceglie la musica a seconda di scopi e bisogni specifici e che la musica selezionata è spesso usata per alleggerire attività quotidiane. Gli ascoltatori sono, in genere, ambivalenti rispetto alla musica nelle aree pubbliche, dove non possono scegliere cosa ascoltare.

La musica serve da argomento di conversazione, crea la giusta atmosfera nei contesti sociali e favorisce legami simbolici con persone significative, attraverso l'evocazione di memorie che le riguardano.

La maggior parte degli ascoltatori non ricorderà ogni dettaglio di un segmento musicale, ma seguirà il pezzo attraverso un processo di astrazione e organizzazione, ricordandone il "nocciolo", la sostanza.⁵⁹

L'approccio enattivo alla percezione uditiva definisce l'ascolto come un "*processo cognitivo che coinvolge livelli multipli di attività sensomotoria interconnessa*" (Varela, Thompson & Rosch, 1991). Nello specifico, un ascolto musicale è completo quando entrambi gli emisferi lavorano in sincronia. Ciò avviene solamente se riusciamo ad abbandonarci al flusso della musica e delle emozioni che essa risveglia, prestando al contempo attenzione razionale all'evento musicale che ci coinvolge.

Secondo Sterner (2003a), la parola "ascolto" designa tutta una gamma di attività eterogenee che coinvolgono la percezione del suono. Nel suo studio sulla funzione della musica negli spazi commerciali, Sterner utilizza l'ambiguità del termine "ascoltatore" per "*denotare una persona che percepisce il suono in senso attivo o passivo, o in entrambi i sensi*". L'ascolto, quindi, è un'attività che presuppone diverse tipologie d'azione cognitiva e diversi tipi d'interazione tra il corpo e l'ambiente. Da parte loro gli ascoltatori, almeno all'apparenza, sembrano adattarsi a qualunque sistema a cui vengano esposti.

Molte persone passano una significativa quantità di tempo ad ascoltare musica, dando per scontato il potere emotivo che quest'ultima suscita su di loro, un potere la cui dinamica, tuttavia, non è stata ancora ben compresa.

⁵⁹ Cfr. Dowling & Harwood, 1986; Large, Palmer & Pollack, 1995.

Che sia Classica o Rock, Pop o Jazz, Rap o Opera, con un testo o senza, la musica dà un resoconto oggettivo e riflessivo di ciò che pensiamo.

Philip Tagg (1979) considera come, al giorno d'oggi, la musica abbia assunto un'importanza che forse in passato non aveva mai avuto. L'ascolto si è fatto "obliquo": dovunque e comunque, volenti o nolenti, ci ritroviamo ad ascoltare musica. Anche involontariamente, la musica persuade e cattura l'attenzione in uno stadio preconsciouso che non si serve di un linguaggio codificato. In tal senso, è forse il più potente ed evoluto di tutti i media a nostra disposizione.

L'orecchio, per giungere alla corretta comprensione, interpretazione e valutazione dei suoni in generale e del linguaggio musicale in particolare, deve essere opportunamente educato, ossia posto nella condizione ottimale per esercitare la sua triplice funzione, così come viene analizzata da Edgar Willems (1989), e cioè:

a) "udire": da intendersi come funzione specifica della *sensorialità uditiva*, delegata alla ricezione passiva dei suoni;

b) "ascoltare", funzione propria dell'*affettività uditiva*, evidenziabile dal bisogno di *sentire* e reagire all'emozione prodotta dal suono;

c) "intendere", sinonimo di *coscienza sonora* o *intelligenza uditiva*, consequenziale alla formazione e al consolidamento di parametri estetici indispensabili per comprendere, interpretare, analizzare e valutare il linguaggio musicale.

Lo sviluppo dell'*orecchio musicale* procede per gradi, partendo dalle funzioni sensoriali ed emotive, per approdare alla progressiva capacità di differenziare le forme acustiche con l'intervento attivo dell'intelligenza uditiva. Ciò presuppone l'esplorazione e l'analisi del campo sonoro, in cui le componenti soggettive e oggettive, individuali e collettive interagiscono, trovando un punto d'incontro.

L'ascoltatore cerca sempre di adattare il suo comportamento cognitivo alla musica che ascolta; per farlo assume letteralmente una prospettiva musicale, cercando di posizionarsi correttamente all'interno della musica, per capire cosa intende comunicargli. Solo allora sentirà di comprenderla.

In sintesi, ogni volta che sento qualcosa come musica, emerge in me una prospettiva musicale in cui collocarla: un "passato musicale" che, almeno per parte di ciò

che sento, mi fornisce i *precedenti* ai quali la musica si sta conformando, consentendomi di comprenderla entro una cornice/struttura convenzionale.

5.2. Studi sull'ascolto musicale: lo stato dell'arte

Perché mai dovremmo apprendere proprio noi la musica e non piuttosto udirla da altri per imparare a godere secondo ragione e a ben giudicare, come fanno gli Spartani? Questi pur non imparando direttamente la musica sono in grado, a quel che dicono, di giudicare quali melodie si possano udire e quali no. (Aristotele, "Politica", Parte III, 350 a.C.)

Tabella 5.1. Studi sull'ascolto musicale

Autore/i dello studio	Principali risultati
Boal-Palheiros & Hargreaves, 2001	- L'ascolto musicale è un'importante attività del tempo libero e la maggior parte dei bambini mostra atteggiamenti mediamente positivi nei confronti della musica a scuola. - In termini di differenze funzionali tra ascolto musicale domestico e scolastico, il primo è legato al gradimento, all'umore e ai rapporti sociali, mentre il secondo si associa alla motivazione all'apprendimento.
Behne, 1997	- In uno studio longitudinale sulle abitudini d'ascolto di ragazzi tedeschi di 11-17 anni, è emerso che lo sviluppo della <i>musikerleben</i> o <i>vita musicale</i> riguarda la capacità di affrontare il periodo di vita dell'adolescenza.
Stratton & Zalanowski, 2003	- Gli autori chiesero a studenti delle superiori di tenere un diario sulle loro abitudini d'ascolto musicale quotidiano. - Gli studenti non-musicisti ascoltavano più musica degli studenti musicisti e che il loro stile musicale preferito era il Rock. La maggior parte dell'ascolto aveva luogo durante attività giornaliere come studiare, vestirsi e guidare.
North, Hargreaves & O'Neill, 2000; Roe, 1985 Sun & Lull, 1986 Gantz et al., 1978	- Motivazioni comuni che spiegano il coinvolgimento adolescenziale nella musica comprendono: (a) il soddisfacimento di bisogni emotivi; (b) la distrazione dalla noia; (c) il rilascio di tensione e la liberazione dallo stress. ⁶⁰
Rentfrow & Gosling, 2003	- 3500 rispondenti affermano che la musica un aspetto importante della loro vita e che ascoltare musica è un'attività che li impegna spesso. - Sono emerse 4 dimensioni di preferenza musicale: Riflessiva/Complessa, Intensa/Ribelle, Allegra/Convenzionale, Energica/Ritmica.
Ortmann, 1922, 1927	- Dà una spiegazione <i>a priori</i> sulle basi sensoriali dell'apprezzamento musicale, definendo 3 tipi di risposta alla musica: Sensoriale, Percettiva e Immaginativa.
Schoen, Ed., 1927	- L'autore analizza gli effetti di ripetizione, familiarità e sequenza delle selezioni sul gradimento musicale.
Yingling, 1962	- Viene suggerita l'esistenza di 4 tipi di risposta all'ascolto musicale: Sensoriale, Emotiva, Associativa e Intellettuale.
Hedden, 1973, 1981	- Viene proposta l'esistenza di 5 tipi di risposta alla musica: Associativa, Cognitiva, Fisica, Coinvolgimento e Piacere/Divertimento. - L'ascoltatore dovrebbe essere descritto secondo il profilo di risposta, indice della relativa frequenza di ciascuna tipologia di risposta. - I vari tipi di risposta sono considerati a disposizione di ogni ascoltatore, ma ciascun individuo privilegerà certi stili di risposta rispetto ad altri.

⁶⁰Tra i numerosi studiosi che hanno esaminato perché la musica è importante per gli adolescenti: Arnett, 1995; Larson, 1995; Larson, Kubey & Coletti, 1989; Tarrant, North & Hargreaves, 2002; Wells & Hakanen, 1991.

Lesiuk, 2005	<ul style="list-style-type: none"> - In uno studio condotto per determinare l'effetto dell'ascolto musicale sull'affetto positivo e sulla qualità ed efficienza lavorativa di programmatori di computer, è emerso come l'affetto o umore positivo sia determinante in un ambiente di lavoro, perché aumenta la creatività, cambiando il modo in cui l'individuo organizza i propri pensieri. - I partecipanti con un umore positivo eseguivano meglio un compito creativo, rispetto ai partecipanti con umore neutro o negativo. - La qualità del lavoro risultò minima durante la settimana senza musica, mentre aumentò dopo il reinserimento della musica di sottofondo. - In generale, ci vuole del tempo perché la musica mostri la sua influenza. - Alcuni lavoratori dissero che ascoltare musica "aiutava a rilassarsi e a superare blocchi [mentali], cambiando i pensieri e impedendo di finire in una situazione di 'tunnel vision'" (Lesiuk, 2005).⁶¹
Pallesen et al., 2005	<ul style="list-style-type: none"> - In soggetti musicisti e non-musicisti in una condizione d'ascolto passivo, gli accordi minori/dissonanti, rispetto a quelli maggiori/consonanti, elicitarono risposte in numerose aree cerebrali, tra cui l'amigdala, la corteccia retrospinale, il tronco encefalico e il cervelletto.
Menon & Levitin, 2005	<ul style="list-style-type: none"> - L'ascolto passivo di musica determinò un'attivazione significativa di una rete di strutture sottocorticali che includeva nucleo accumbens, area tegmentale ventrale e ipotalamo.
Levitin & Menon, 2005	<ul style="list-style-type: none"> - Il processo d'ascolto musicale potrebbe essere un modo del cervello di acuire la sua capacità di anticipare gli eventi e di sostenere l'attenzione, attraverso la modulazione dell'attività in una rete di strutture mesolimbiche coinvolte nella regolazione delle risposte autonome e fisiologiche agli stimoli emotivi e nell'elaborazione delle risposte di ricompensa (nucleo accumbens-NAC, area ventrale tegmentale-VTA, ipotalamo e insula).
Brown, Martinez & Parsons, 2004	<ul style="list-style-type: none"> - Usando la tecnica PET, gli studiosi hanno riportato l'attivazione del nucleo accumbens, in risposta all'ascolto passivo di musica piacevole non familiare.
Beentjes, Koolstra & van der Voort, 1996	<ul style="list-style-type: none"> - In tema d'interferenza di media uditivi (musica via radio, audiocassette, CD) e visivi (TV) sui compiti a casa, la combinazione più frequente riferita dagli studenti era l'uso di media audio con assegnazioni di tipo carta-e-matita. - La musica di sottofondo era percepita come qualcosa che aveva un effetto lievemente esaltante sulla performance in questo tipo di compiti.
Greenberg e Fisher, 1971	<ul style="list-style-type: none"> - La musica di sottofondo aveva un effetto statisticamente significativo su punteggi a test psicologici. Gli effetti dell'esposizione ai suoni musicali durante lo studio o la valutazione scolastica hanno ricevuto, invece, poca attenzione.
Konz, 1962	<ul style="list-style-type: none"> - La performance di studenti di college su due compiti di routine – un compito di assemblaggio manuale e un compito di abbinamento di lettere – migliorava rispettivamente del 18% e del 17% in presenza di musica.
Kirkpatrick, 1943	<ul style="list-style-type: none"> - La musica ostacolava la performance in compiti che richiedevano concentrazione mentale.
McGehee & Gardner, 1949	<ul style="list-style-type: none"> - La musica non sembra sortire alcun effetto su compiti che implicano concentrazione mentale.
Wolf e Weiner, 1972	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori riferiscono una differenza statisticamente significativa tra condizione "Musica" e condizione "Silenzio" sui punteggi in test di matematica. - La differenza fu attribuita all'abituazione, poichè i soggetti sottoposti al test riferirono di ascoltare abitualmente musica Hard rock mentre studiavano. - Durante una performance aritmetica in 4 condizioni di sottofondo (silenzio, notiziario serale a 87 dB, musica Hard rock a 95 dB e il rumore industriale di una segheria a 105 dB), gli studenti nella condizione "musica Hard rock" mostrarono una proporzione più alta di risposte corrette, rispetto a quelli testati nella condizione "rumore industriale". - I punteggi nelle condizioni "silenzio" e "notiziario serale" non furono diversi dai punteggi ottenuti nella condizione "musica Hard rock".
Wolfe, 1983	<ul style="list-style-type: none"> - Non emerse alcuna differenza nei punteggi ad un test di matematica con 4 livelli di volume musicale, tuttavia i soggetti riferirono che la musica "più forte" aveva interferito con la loro concentrazione.
Furnham & Bradley, 1997	<ul style="list-style-type: none"> - Emerse un effetto principale per il suono di sottofondo in un compito di recupero mnemonico immediato, ma non in uno di comprensione della lettura.
Furnham & Allass, 1999	<ul style="list-style-type: none"> - In nessun caso (silenzio, musica semplice, musica complessa) è emerso un effetto della specifica condizione sulla performance cognitiva.

⁶¹ Con *tunnel vision* s'intende una limitazione della percezione della realtà, legata alla stanchezza mentale. Equivale ad una forma di ebbrezza alcolica e limita le prestazioni mentali ai soli atti ripetitivi.

Smith, 1961	- Non fu individuato alcun effetto benefico o dannoso della musica di sottofondo su compiti che richiedevano attività cognitiva complessa.
Henderson, Crews & Barlow, 1945	- La musica di sottofondo non favoriva la performance nei test.
Vaughn, 2000	- In una meta-analisi di 13 studi con 357 partecipanti, è emerso che la musica di sottofondo non si associava ad una migliore performance in aritmetica.
Mowesian e Heyer, 1973	- Nell'analisi delle abilità aritmetiche di 10 studenti in 4 condizioni d'ascolto musicale (Rock, Folk, Classica-strumentale e Classica-vocale) e una di controllo (Silenzio) non emerse alcuna differenza significativa tra i voti medi all'esame. - Gli autori suggerirono che <i>"poiché la musica o qualche altro distrattore accompagnano così spesso lo studio, la musica può essere considerata come un mezzo per sollevare il morale"</i> e che la musica <i>"può rendere lo studio e il fare test meno noioso, tedioso e ansiogeno"</i> .
Madsen & Forsythe, 1973	- Punteggi più alti in matematica furono ottenuti da gruppi di studenti sottoposti ad ascolto musicale contingente. - Gli studenti potevano guadagnare del tempo per ascoltare musica come premio per il numero di risposte corrette date a una serie di problemi di matematica assegnati. - La musica, quindi, sembra essere un'eccellente incentivo per migliorare l'impegno scolastico.
Blanchard, 1979	- Studenti universitari che ascoltarono musica durante un esame finale ebbero un aumento significativamente minore della pressione sanguigna e della frequenza di pulsazione, ottenendo punteggi medi più alti all'esame. - La musica di sottofondo è un metodo efficace per creare un ambiente rilassante.
Stanton, 1973	- In due studi è stato indagato l'uso della musica di sottofondo durante una situazione stressante. In entrambi i casi, gli studenti con elevata ansia produssero risultati migliori al test, lavorando con la musica di sottofondo.
Stanton, 1975	- In questo studio di follow-up è emerso come la musica di sottofondo sia necessaria solo quando gli studenti si stanno preparando per un compito, anche se spegnere la musica, di per sé, non ostacola la performance. - L'uso di musica di sottofondo libera dall'ansia durante una situazione di test. - Anche nel caso in cui i punteggi all'esame non aumentano con questo intervento, l'ansia da matematica può, tuttavia, abbassarsi.

Tra tutte le argomentazioni addotte a favore dei possibili effetti anatomo-fisiologici dell'ascolto musicale, si osserva un interesse enorme in merito alla possibilità che la musica produca una ri-organizzazione del funzionamento cerebrale e che questo cambiamento possa essere localizzato attraverso l'analisi dell'elettroencefalogramma.

I ricercatori russi hanno offerto la prima dimostrazione dell'esistenza di questi processi nei bambini. Nella rivista scientifica *Human Physiology* (1996, Vol. 22, pp. 76-81), Malyarenko e i suoi co-autori hanno fatto ascoltare musica Classica un'ora al giorno per sei mesi a bambini di 4 anni in un setting pre-scolastico. Un gruppo di controllo, invece, non fu esposto a musica, ma semplicemente ai normali rumori prodotti in classe.

Il gruppo "musica Classica" mostrò un aumento in una parte della banda di frequenza del ritmo Alfa e maggiori somiglianze (in termini di *coerenza*) tra regioni diverse della corteccia cerebrale, più pronunciate nei lobi frontali.

Alcuni autori considerano la maggiore coerenza come un indizio di migliore cooperazione tra regioni cerebrali, altri, invece, la considerano un tipico indizio di aumento del rilassamento.

Un aspetto particolarmente notevole di questo rapporto è che i cambiamenti elettroencefalografici avvennero in una situazione d'ascolto passivo, in cui ai bambini non era chiesto di prestare attenzione alla musica.

Resta da studiare se questi aspetti siano specifici di un particolare tipo di musica.

5.3. Tipologie di ascoltatore

Con *modalità d'ascolto musicale* si intende un caratteristico approccio percettivo o cognitivo all'ascolto musicale.

Gli ascoltatori, spesso, mostrano modalità preferite o abituali di ascoltare musica.

Gli psicomusicologi hanno riconosciuto, già da molti anni, l'esistenza di vari stili in cui gli ascoltatori di musica elaborano un dato pezzo musicale e la tendenza classificatoria per tipologia d'ascoltatore risale addirittura agli albori della psicologia della musica.⁶² Un'osservazione degna di nota è quella per cui alcuni individui tipicamente rispondono alla musica in maniera estrinseca, mentre altri generalmente ascoltano in maniera intrinseca (Ballard, 1963; Lee, 1918; Vernon, 1934). Gli appartenenti al primo gruppo assegnano una "storia" o possono sperimentare varie immagini mentre ascoltano musica. Gli appartenenti al secondo gruppo apparentemente prestano attenzione alla pura esperienza sonora, dedicando la loro attenzione ai toni e alle loro relazioni reciproche.

Come ascoltatori individuali abbiamo una varietà di diversi modi di avvicinarci all'esperienza d'ascolto. In alcuni casi, possiamo passare da una strategia all'altra nel mezzo di un'opera musicale.

Come individui, indubbiamente abbiamo modalità preferite d'ascolto: alcune derivano da abitudini "inculturate", alcune dal training professionale e altre dalla disposizione personale o da abitudini mentali.

⁶² Cfr. Downey, 1897; Gilman, 1892, 1893; Schoen, 1928; Weld, 1912.

Tra ascoltatori diversi può aversi una divergenza d'esperienza; addirittura due ascoltatori che sentono la stessa musica possono avere esperienze drammaticamente diverse, un fenomeno in nessun caso tanto evidente, quanto nel caso del gusto musicale.

Gli ascoltatori (anche non-musicisti) possono fare esperienza dei diversi passaggi musicali secondo categorie o *tipi retorici*. Esistono abitudini mentali incarnate negli stili d'ascolto e la maggior parte degli ascoltatori possiede più di un approccio d'ascolto da poter applicare, a seconda delle circostanze.

Il livello superficiale d'attenzione applicato nell'ascolto casuale è sufficiente ad estrarre molte caratteristiche dal segnale audio; per esempio, possiamo determinare lo stile (spesso anche riconoscendo l'artista e la canzone, se si ha familiarità con essi), seguire il ritmo, capire le parole se il brano è cantato, canticchiare una melodia, ecc.

La struttura musicale, invece, sfida sempre una possibilità di riduzione esatta a una serie compatta di regole, trattandosi di uno dei livelli più elevati di astrazione nell'analisi del contenuto.

Gli ascoltatori possono approcciare un'esperienza d'ascolto con strategie o abitudini mentali diverse in momenti diversi, ma gli aspetti essenziali dell'ascolto musicale si manifesteranno sempre sotto forma di processi mentali inconsci.

Seguendo la classificazione di David Huron (2000), è possibile individuare almeno 21 modalità percettivo-cognitive comuni di approcciarsi all'ascolto musicale.

Tabella 5.2. *Tipologie di ascolto musicale descritte da Huron (2000)*

	TIPOLOGIA D'ASCOLTO	BREVE DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE
1	ASCOLTO DISTRATTO	L'ascoltatore non presta attenzione cosciente alla musica o sta facendo qualche altra cosa, a volte non è consapevole della presenza della musica. Tipicamente è occupato in altri compiti.
2	ASCOLTO TANGENZIALE	Simile all'A. Distratto, ma in tal caso l'ascoltatore è occupato in pensieri la cui origine può essere attribuita alla musica. Il pensiero è largamente tangenziale rispetto all'esperienza percettiva in sé, ossia si tratta di pensieri estranei alla musica ascoltata, ma che hanno a che fare con essa (ad es. Quanto sarà costato il concerto?). I comportamenti d'ascolto tangenziale, all'occasione, possono avvicinarsi ad un ascolto di tipo Metafisico (cfr. definizione seguente).
3	ASCOLTO METAFISICO	Simile all'A. Distratto, perché l'ascoltatore può non essere particolarmente attento all'esperienza percettiva in corso, ma occupato a pensare questioni legate alla musica che ascolta (ad es. Cos'ha motivato il compositore a scrivere quest'opera?). L'a. Metafisico distrae attraverso pensieri che riguardano la musica e probabilmente aspetti della sua stessa comprensione,

		ad es. In che anno è morto il compositore? (informazione utile per identificare lo stile), Cos'avrà inteso il compositore? Cosa significa quest'opera? Come dovrei ascoltarla? Perché mi piace così tanto?
4	ASCOLTO DEL SEGNALE	L'a. del Segnale o "dell'avvertimento/avviso" si fonda sul concetto di Truax (1984, 1993) d'ascolto in stato d'allerta e denota la condizione di un ascoltatore che si aspetta un dato evento acustico, un momento pregnante o speciale per applicare una strategia d'ascolto adeguata. In effetti, la musica può essere udita nei termini di una serie di segnali o indicazioni. Un esempio più sofisticato d'ascolto del segnale è il comportamento d'ascolto di chi sente una musica conosciuta. L'ascoltatore si aspetterà di sentire caratteristiche nella musica che segnalino l'arrivo della divisione strutturale successiva, come la sezione di sviluppo o l'inizio del secondo tema nella ricapitolazione.
5	ASCOLTO PER CANTICCHIARE	L'ascoltatore canta mentalmente ciò che sta sentendo. La memoria della melodia si combina con l'ascolto reale. Tale modalità presuppone che l'ascoltatore abbia già familiarità con la musica ascoltata. Caratteristico di questo approccio d'ascolto è una concezione altamente <i>lineare</i> della musica in cui il recupero mnemonico è sincronizzato con una versione attuale. Il comportamento dell'ascoltatore non è diverso da quello di un registratore che, quando viene fatto partire in corrispondenza di un determinato punto della musica, può continuare ad andare avanti fino alla fine del brano. Quando un brano è particolarmente noto all'ascoltatore, l'ascolto in cui "si canta" può aver luogo come attività puramente mentale, senza l'aiuto mnemonico di un'esecuzione reale.
6	ASCOLTO LIRICO	Nella musica vocale (ossia che contiene un testo), l'ascoltatore può prestare particolare attenzione al fatto di capire le parole e coglierne il significato. Si ha Ascolto del Testo o "Lirico" quando l'ascoltatore concentra l'attenzione sul testo. Ciò è possibile solo quando la musica contiene parole in una lingua compresa dall'ascoltatore. Quando le parole di un brano sono note all'ascoltatore, esse stesse possono fungere da stratagemma mnemonico per ricordare la melodia e canticchiarla (cfr. categoria precedente).
7	ASCOLTO PROGRAMMATICO	L'ascoltatore immagina situazioni o informazioni visive a partire dalla musica, determinando un'esperienza d'ascolto dominata da forme di referenzialità non-musicale. Mentre ascoltano la musica, molti ascoltatori immaginano determinate situazioni o visualizzano certe scene, come le onde del mare, la vetta di una montagna, le strade di una città e così via. L'A. Programmatico può aversi anche nel caso di opere apparentemente non-programmatiche.
8	ASCOLTO ALLUSIVO	Ascolto intertestuale: una parte di un'opera rinvia a un'altra. L'ascoltatore mette in relazione momenti/caratteristiche della musica a momenti/caratteristiche simili in altre opere musicali ("Mi ricorda un passaggio di ..."). L'A. Allusivo può essere visto come una forma d'ascolto referenziale in cui la connessione è creata nell'ambito della musica stessa. Tagg (1979) ha fatto un uso particolarmente esteso dell'A. Allusivo come strumento per lo studio del significato musicale, creando "dizionari" musicali in cui chiedeva agli ascoltatori di costruire liste di opere musicali che ricordavano loro un dato lavoro musicale.
9	ASCOLTO REMINISCENTE o "RIEVOCATIVO"	La musica ricorda all'ascoltatore circostanze, situazioni o periodi in cui l'ha ascoltata in precedenza, facendo riferimento alle emozioni o alle sensazioni provate in quelle situazioni. La musica, in tal caso, serve a far venire in mente all'ascoltatore esperienze o circostanze passate legate a quell'ascolto musicale. Il principale focus dell'attenzione dell'ascoltatore che ricorda è sulla rievocazione di eventi passati o più in particolare, sul ricordo delle emozioni provate in concomitanza con essi.
10	ASCOLTO IDENTIFICATIVO	L'ascoltatore è occupato a porsi domande di tipo "Cos'è?" riguardo alla musica, che richiedono la focalizzazione

		dell'attenzione per rispondervi (ad es. Quale strumento, accordo, forma, autore? È un accordo napoletano di sesta? Qual è il tempo segnato? Come si chiama lo stile di questa musica? Chi potrebbe esserne il compositore?). È legato all'ascolto Allusivo, spesso impiegato come tattica di problem-solving.
11	ASCOLTO RITENTIVO	Comune in studiosi e accademici, fa riferimento a una condotta di problem solving: l'obiettivo è ricordare ciò che si è ascoltato. Lo s'incontra più comunemente quando studenti di musica eseguono l'addestramento dell'orecchio (o <i>ear training</i>) o esercizi di dettatura. Un compositore, nel processo d'improvvisazione, può fare uso delle sue abilità d'A. Ritentivo per ricordare un passaggio musicale o una giustapposizione gradevole di note.
12	ASCOLTO DEGLI ERRORI o ASCOLTO CRITICO	L'ascoltatore – professore, critico o semplice appassionato – concentra la sua attenzione sull'individuazione degli errori- In tal caso, si cerca di tenere nota degli errori o dei problemi. Ad esempio, un fanatico dell'alta fedeltà potrà notare problemi nella riproduzione sonora, un insegnante di conservatorio noterà errori d'esecuzione, problemi d'intonazione, equilibrio d'insieme, fraseggio, mentre un compositore sarà portato a identificare una mancanza di abilità o esempi di scarso giudizio musicale. L'A. Degli Errori viene adottato come strategia in 3 casi: 1) quando si verifica un errore ovvio e l'ascoltatore passa dalla precedente modalità d'ascolto a vigilare rispetto al verificarsi di altri errori (un tipo di ascolto Del Segnale); 2) quando il ruolo dell'ascoltatore è necessariamente critico (tutor, insegnanti, direttori d'orchestra, critici musicali); 3) quando l'ascoltatore ha un motivo a priori per non fidarsi dell'abilità o dell'onestà di un compositore, esecutore, direttore, sistema audio.
13	ASCOLTO DELL'INNOVAZIONE	L'ascoltatore individua, attraverso riferimenti e connessioni i nessi tra lavori diversi. L'innovatore coglie i momenti di novità, cose mai sentite prima in precedenti esperienze d'ascolto. Si tratta di una variante dell'ascolto Allusivo, ma se quest'ultimo si basa sul riconoscimento di somiglianze in composizioni precedenti, l'a. Dell'Innovazione si basa sull'identificazione di novità musicali significative ed è caratterizzato da uno stato d'allerta particolarmente vigile per una data caratteristica, gesto o tecnica musicale mai sperimentati in precedenza. I compositori possono essere particolarmente portati ad intrattenersi in questa modalità d'ascolto: Stravinsky affermò che l'arte della composizione è la sottile arte di camuffare idee nuove 'rubate' da altri. L'attinenza con lo "smodato" uso del Canone di Pachelbel nella musica Pop contemporanea ne costituisce un ottimo esempio.
14	ASCOLTO (alla ricerca) di TRACCE MNEMONICHE	L'ascoltatore conosce una musica a memoria e concentra l'attenzione su come va sviluppato l'ascolto in quella particolare occasione. Può avvicinarsi a un'opera memorizzata domandandosi quando si verificherà un certo evento. L'ascoltatore che scansiona la musica mentalmente, ne esegue una rappresentazione immaginativa rapida per poter rispondere a una data domanda. Ciò che distingue l'A. Delle Tracce Mnemoniche dall'A. Del Segnale è che, nel primo caso, l'ascoltatore tende all'impazienza: il tempo musicale può essere raddoppiato o quadruplicato per avvantaggiarsi nel processo.
15	ASCOLTO DELLE CARATTERISTICHE	A livello superficiale, è l'unione creativa di A. Ritentivo (che prevede identificazione e ricordo di caratteristiche) e A. Del Segnale (che prevede il riconoscimento di caratteristiche verificatesi in precedenza). L'ascoltatore si focalizza sulle principali caratteristiche della musica (motivi, ritmi distintivi, strumenti, modo in cui la melodia è stata trattata e sviluppata, ecc.) e identifica sia la ricorrenza di queste caratteristiche, che le evoluzioni o i cambiamenti che esse subiscono.
16	ASCOLTO DIRETTO o MIRATO	L'a. Diretto comporta una forma d'attenzione selettiva a un elemento di struttura complessa o a un'intera struttura che non sia esattamente la più importante o manifesta. L'ascoltatore esclude o ignora intenzionalmente altri aspetti

		<p>della musica. Per esempio, può prestare attenzione a un solo strumento per un periodo di tempo breve o prolungato.</p> <p>L'a. Diretto può derivare da un interesse particolare dell'ascoltatore o da suggerimenti dati da altri.</p> <p>Quando un ascoltatore sta simultaneamente leggendo uno spartito, è possibile che un'attrazione o interesse vivo per un particolare aspetto di esso possa fare in modo che l'ascoltatore scelga di prestare attenzione selettiva ai suoni corrispondenti.</p>
17	ASCOLTO DISTANTE o "A DISTANZA"	<p>L'ascoltatore ha una visione molto più completa dell'opera, perché è in grado di recuperare grandi porzioni di eventi musicali ascoltati in un determinato momento del pezzo.</p> <p>Si basa sulla ricapitolazione iterativa in corso della musica, fino al momento attuale dell'opera. Col proseguire della musica, l'ascoltatore riunisce insieme gli eventi passati e costruisce uno scenario completo o una visione d'insieme dell'intera opera.</p> <p>L'ascoltatore è incline a prendere nota mentale dell'arrivo di nuove sezioni nell'opera musicale.</p> <p>Questo tipo d'ascolto può essere legato alla memorizzazione di una lista di brani: cominciando da poche parole, le parole memorizzate sono iterativamente ripetute, aggiungendo ogni volta una parola nuova alla lista memorizzata.</p>
18	ASCOLTO ESTATICO	<p>Reazione di turbamento che coglie l'ascoltatore quando ascolta una musica che lo colpisce. Il termine "Estatico" è qui inteso in senso molto concreto e tecnico. A volte la musica susciterà una sensazione di brividi alla schiena, al collo e alle spalle in un ascoltatore eccitato, una risposta fisiologica tecnicamente detta <i>frizione</i> o "frisson", normalmente di durata non superiore a 4-5 secondi, che inizia come una flessione della pelle alla base della schiena, sale fino alle spalle, poi arriva al collo e a volte intorno alle guance e nel cuoio capelluto. Il viso può arrossarsi, i follicoli piliferi si pongono in posizione eretta e può aversi pelle d'oca e piloerezione. Spesso l'ascoltatore inizia ad avvertire una serie di "onde" lungo la schiena, in rapida successione, sente che è la musica ad aver prodotto quel momento di estasi e tende a considerare questa esperienza come involontaria.</p> <p>Alcuni ascoltatori riferiscono un'eccitazione ridotta dopo la somministrazione clinica di naloxone, recettore antagonista degli oppioidi (Goldstein, 1980). Ciò suggerisce che la musica produce peptidi oppioidi endogeni caratteristici delle esperienze piacevoli.</p> <p>Sloboda (1991) ha dimostrato l'esistenza di un legame tra risposte tipo "brividi" e opere molto amate dai soggetti esaminati.</p>
19	ASCOLTO EMOTIVO	<p>L'esperienza d'ascolto è caratterizzata da emozioni profondamente sentite e reazioni fisiche prodotte dalla musica.</p> <p>Alcune emozioni possono essere legate alla situazione effettiva d'ascolto o ad eventi attuali della vita dell'ascoltatore, ma nella maggior parte dei casi sono d'ignota provenienza e appaiono non-specifiche, come se emergessero "dal nulla".</p> <p>La musica produce sentimenti di gioia o tristezza, rassegnazione o soddisfazione. A volte si manifestano segni d'emozione, come sensazione del nodo in gola, pianto imminente o un sorriso.</p>
20	ASCOLTO CINESTESICO	<p>Compulsione di movimenti di piedi, mani, testa, sperimentata durante l'ascolto, oppure si avverte l'impulso di ballare.</p> <p>L'A. Cinestesico è meglio descritto come "motivazione" piuttosto che come "contemplazione".</p>
21	ASCOLTO ESECUTIVO o DELLA PERFORMANCE	<p>Reazioni fisiche legate all'esecuzione strumentale, sperimentate dal <i>performer</i> quando ascolta opere che è solito interpretare. Solitamente si prova tensione in corrispondenza dei passaggi più difficili. Quando esecutori ascoltano opere che fanno parte del loro stesso repertorio, possono sperimentare una forma di performance vicaria riflessa. In strumentisti, cantanti e direttori d'orchestra, braccia, dita e corde vocali possono ricreare, a livello subliminale, i gesti e le azioni esecutive implicate nella performance attuale. In questi casi, l'ascolto può essere mediato dalla viva consapevolezza del corpo da parte dell'ascoltatore. Per es. passaggi musicali difficili da eseguire possono evocare un accresciuto senso di tensione, che il gesto sonoro trasmetta o meno una qualche tensione musicale.</p>

Oltre a queste 21 tipologie d'ascolto, attraverso l'analisi della letteratura pertinente e dei lavori di ricerca pubblicati, sono riuscita a individuare almeno altre 10 modalità d'ascolto, di cui fornisco un'ampia descrizione di seguito.

5.3.1. Ascolto esperto/inesperto

Con ascoltatore competente o “esperto”, Hatten (1994) intende un ascoltatore che possiede la capacità cognitiva interiorizzata (e probabilmente tacita) di ascoltare per comprendere e applicare i principi stilistici, le costrizioni, i tipi cognitivi, le correlazioni e le strategie d'interpretazione di lavori musicali presentati in un determinato stile. Il concetto di competenza di Hatten è inestricabilmente legato allo studio dello *stile*, con cui l'autore intende ciò che la competenza richiede per poter comprendere un'opera.

Anche Lerdahl & Jackendoff (1965) descrivono le “intuizioni musicali dell'ascoltatore esperto”, ossia quell'ascoltatore che ha esperienza con l'idioma musicale, senza essere necessariamente in grado di afferrare la struttura musicale. Un ascoltatore acculturato, infatti, non ha bisogno di aver studiato musica per essere definito tale. Come precisa Adorno (1941) “[nella musica popolare] l'ascoltatore può recuperare la struttura automaticamente, dal momento che si tratta di un mero automatismo musicale in sé”.

Oggi sappiamo che le capacità di ascoltatori addestrati e non-addestrati mostrano più somiglianze che differenze.⁶³ Senza alcuno sforzo, qualunque ascoltatore si crea delle aspettative sugli eventi musicali che accadranno, anche quando non ha familiarità con un particolare pezzo musicale. Ciò accade a causa delle regolarità della struttura musicale, fatta di relazioni gerarchiche e temporali riconosciute in tutti i trattati teorici musicali.⁶⁴ È ormai provato che le componenti strutturali, come il contorno e gli intervalli d'altezza sono codificate automaticamente anche dai non-musicisti. Ciò suggerisce che le nostre vie uditive sono predisposte ad accogliere gli stimoli musicali.

⁶³ Cfr. Bharucha & Stoeckig, 1986, 1987; Cuddy & Badertscher, 1987; Regnault, Bigand & Besson, 2001; Trainor, Desjardins & Rockel, 1999.

⁶⁴ Cfr. Piston, 1941/1978; Schenker, 1906/1954; Schönberg, 1911/1978; Meyer, 1956, 1973; Narmour, 1990, 1991, 1992.

È anche vero che soggetti musicisti e non-musicisti presentano modalità diverse di attivazione cerebrale durante l'ascolto di un brano musicale: i soggetti non-musicisti mostreranno un aumento d'attivazione specifica nella banda Gamma solo nelle aree fronto-temporo-parietali destre, associato ad un aumento dell'attivazione aspecifica Beta diffusa dalle aree anteriori prefrontali a quelle posteriori parieto-occipitali. Questi dati documentano un'attività corticale connessa con l'integrazione delle afferenze sensoriali e con le capacità rappresentative e iconiche legate anche alle aree visuo-spaziali.

Numerosi studi hanno mostrato che anche individui che non hanno ricevuto un addestramento musicale formale posseggono una conoscenza implicita molto sofisticata della sintassi musicale tonale maggiore-minore (Tillmann, Bharucha & Bigand, 2000), probabilmente acquisita durante le esperienze d'ascolto nella vita quotidiana, ed elaborano questa informazione musicale in maniera sorprendentemente rapida e accurata.

Questi risultati sono in linea con numerosi studi che indicano come la capacità di acquisire, senza sforzo, conoscenze sulle regolarità musicali e di elaborare l'informazione musicale in maniera esperta sia un'abilità generale del cervello umano (Avanzini et al., 2003; Tillmann, Bharucha & Bigand, 2000), ennesima dimostrazione dell'importanza biologica della musica.

In realtà essere un ascoltatore esperto, come la maggior parte di noi a partire dai 6 anni, implica semplicemente il fatto di avere incamerato la grammatica della nostra cultura musicale in schemi mentali che ci consentono di formarci aspettative musicali, il cuore dell'esperienza estetica della musica. In che modo queste varie forme di competenza vengano acquisite è ancora un mistero neuroscientifico (Levitin, 2006).

Tutti noi, quindi, siamo "esperti ascoltatori di musica", capaci di determinare, in maniera piuttosto sottile, quello che ci piace e quello che non ci piace, anche quando non siamo in grado di articolare esattamente il perché.

A tal proposito, Daniel Levitin sta testando la teoria secondo la quale gli esperti e i non-esperti di musica avrebbero più cose in comune di quanto non si sia portati a pensare; lo studioso, infatti, ritiene che gli esperti non ricordino la musica in maniera sostanzialmente diversa dai non-esperti, ma che possano far riferimento ad etichette

linguistiche migliori per dare un nome alle loro percezioni. Questo significa semplicemente che possono parlare di ciò che ascoltano, definendo meglio cosa provano.

Resta comunque il fatto che uno studio condotto da Deliège e colleghi nel 1994 indica che le percezioni degli ascoltatori inesperti sembrano più strettamente connesse alle caratteristiche locali della superficie musicale, con una tendenza ad astrarre le caratteristiche salienti che vengono poi impiegate come elementi indiziari negli ascolti successivi o nei giudizi basati sulla memoria per un determinato lavoro musicale.

Nei fatti, i risultati sperimentali più recenti sembrano coincidere con quelli riportati da Bigand (1993) ma anche da altri studiosi, per cui anche soggetti musicalmente inesperti sembrano essere sensibili alle relazioni tonali-armoniche dell'ascolto musicale. In altre parole, lo sviluppo di una conoscenza schematica delle relazioni tonali-armoniche non sembra dipendere solamente dal training musicale formale, ma può anche derivare da processi di en(do)culturazione, ossia di maturazione culturale.⁶⁵

5.3.2. Ascolto edonistico

In Aristotele, lo scopo della musica in ambito educativo è messo costantemente in questione: i possibili valori educativi della musica oscillano, secondo il filosofo, dal godimento intellettuale al puro divertimento. In particolare, secondo Aristotele non c'è spazio per il divertimento nell'educazione, perché ritiene che *“non si deve giocare quando si apprende, poiché l'apprendimento è accompagnato dalla sofferenza”*. In quest'ottica, l'uso della musica nell'educazione giovanile consiste nel tenerli tranquilli intrattenendoli, salvo poi abbandonarla prontamente come eventuale strumento educativo.

La pratica visibile del consumo non è che una piccola parte di un modello complesso di comportamento edonistico che si manifesta principalmente nell'immaginazione del consumatore.

⁶⁵ L'endoculturazione è quel processo antropologico di acquisizione della propria cultura che ci rende membri di una società, per il fatto di aver preso coscienza del senso d'appartenenza e partecipazione; consente un adeguamento delle risposte individuali ai modelli culturali di una determinata società.

Il processo esplorativo ha uno scopo sostanzialmente epistemico: l'attrazione estetica, determinata dal *valore edonistico* di un prodotto artistico, si basa su una serie di proprietà dette *variabili collative* – novità, complessità, ambiguità, eterogeneità degli elementi, incongruità e sorpresa – che attirano l'attenzione del fruitore generando un conflitto interpretativo, aumentandone l'attività corticale in termini di arousal e stimolando un comportamento esplorativo, teso alla risoluzione d'incertezze e ambiguità.

La strategia dell'intrattenimento – tipica della modalità d'ascolto edonistico – riguarda l'uso della musica semplicemente per sentirsi bene, per creare una bella atmosfera e per risollevare lo spirito. In un senso di regolazione umorale, questa strategia mira principalmente al mantenimento dell'umore positivo presente sul momento.

Quando viene usata come “revival”, la musica serve, invece, come fonte di rinnovamento e recupero personale. È un'attività rilassante e gradevole che regala nuove forze ed energie dopo momenti di stress e duro lavoro. Un esempio tipico di questa strategia è ascoltare musica distesi sul proprio letto, dopo una brutta giornata a scuola.

Se chiediamo alla gente perché ascolta musica, probabilmente dirà che lo fa perché la rilassa, la mette in uno stato mentale positivo, le ricorda momenti felici o organizza i pensieri, aiutando ad essere più produttivi. La musica tende, infatti, a rispecchiare le strutture che inducono piacere presenti nel cervello; le strutture musicali dei generi più maturi, quindi, rifletteranno le nostre strutture nervose (Huron, 2005).

La maggior parte delle persone sperimenta una canzone Rock, in primo luogo, ad un livello viscerale ed emotivo. Probabilmente non cercheranno mai il livello successivo, legato all'aspetto materiale delle interrelazioni tra gli ingredienti delle canzoni, e al modo in cui questi si rapportano l'uno all'altro e alla cultura circostante.

Tra le massime espressioni del piacere musicale, la maggior parte degli storici concorda sul fatto che accentare determinati battiti all'interno della misura impone all'ascoltatore uno stato di eccitazione fisica, correlato fisiologico del gradimento (ad es. Graham, 1971; Hibbard & Kaleialoha, 1983). Questa enfasi sul ritmo o sulla battuta trova le sue radici nella musica africana e rappresenta uno dei blocchi di costruzione più importanti e facilmente identificabile nella musica Rock (Oliver, 1969; Southern, 1983).

Harmon (1972), basandosi sulla teoria della comunicazione di Kenneth Boulding, postula che *“Ogni ascoltatore costruisce una sua personale catena di associazioni e percezioni”*. Inoltre, *“Il fascino di qualsiasi musica è correlato al modo in cui riflette e rinforza umori ed atteggiamenti già esistenti”* (Harmon, 1972).

È interessante osservare come i lavori che hanno cercato di spiegare il significato della musica Rock abbiano posto particolare enfasi sul fatto di valutarla come espressione autentica di piacere, divertimento, negazione, rifiuto e sovversione, in relazione al mondo classico delle attività strutturate, consuetudinarie ed attese, specialmente per quei gruppi sociali e generazionali che si sono cristallizzati attorno a questi significati e attraverso di essi. Il Rock classico degli anni Sessanta, da questo punto di vista, è la manifestazione suprema dei significati edonistici e della funzione sovversiva della musica.

La musica evoca negli adolescenti esperienze emotive forti, eccitazione e sensazioni corporee, oltre ad essere un ottimo mezzo per esprimere, scaricare e sfogare le emozioni negative. Ascoltare o suonare musica dura e rabbiosa, ad esempio, funziona da “rivelazione emotiva”, un modo per lasciare che la rabbia esca fuori.

La musica può anche aiutare a scaricare tristezza e dolore, secondo una strategia liberatoria di vero e proprio scarico psicofisico. Un'altra strategia di stampo edonistico, etichettabile come “conforto/consolazione”, consiste nel trovare sollievo attraverso la musica. Quando sono tristi e preoccupati, gli adolescenti sentono che, in qualche modo, la musica “li comprende”, che è dispiaciuta per loro, gli dà attenzione e consolazione.

La motivazione edonistica è stata anche riconosciuta come un fondamentale e importante obiettivo nella regolazione dell'umore.⁶⁶ L'impegno nella musica per ottenere forti sensazioni emotive potrebbe essere, al contempo, un atto di auto-espressione e di attualizzazione di sé che soddisfa il “bisogno di appartenenza”.

Le connessioni dei significati emotivi della musica con l'appartenenza, la presentazione e attualizzazione di sé, l'identità e la regolazione dell'umore risuonano con forza con i compiti evolutivi dell'adolescenza.

⁶⁶ Cfr. Larsen, 2000a, 2000b; Tice & Bratlawsky, 2000; Tice & Wallace, 2000; Zillmann, 1988a, 1988b.

Gli adolescenti, infatti, necessitano di mezzi efficaci per far fronte alle sfide del periodo di sviluppo che si trovano ad affrontare e la musica provvede proprio a questo.

In uno studio condotto in scuole medie e superiori, Schwartz e Fouts (1999) riferiscono che, tra gli adolescenti, le motivazioni più comuni per ascoltare musica erano liberarsi dalla noia e intrattenersi. Menzionate di frequente erano anche motivazioni che i ricercatori catalogarono come sintonizzazione emotiva: “sentirsi meglio”, “mantenere un certo umore” e “favorire l’ottenimento di un particolare umore”. Lungo questa stessa linea, Sloboda (1992) sostiene che *“La musica non crea nè cambia l’emozione; piuttosto consente a una persona di accedere all’esperienza di emozioni che sono, in qualche modo, già ‘in agenda’ per quella persona, ma non pienamente comprese o gestite”*.

La gestione dell’umore musicale, in particolare, può essere osservata quando un giovane sceglie stili musicali popolari per esprimere idee legate all’emozione, come l’amore o il disprezzo (Zillman & Gan, 1997).

Se l’espressione musicale dell’umore e dell’emozione è consequenziale a tutte le scelte musicali, è possibile che molti giovani non apprezzino la musica Classica perché la ritengono incapace di esprimere le emozioni o gli umori di cui fanno esperienza nella vita.

5.3.3. Ascolto incidentale/finalizzato

Con ascolto finalizzato s’intende una strategia più consapevole rispetto all’ascolto edonistico (le cui finalità sono spesso di natura inconscia).

Schellenberg e colleghi, in un contributo recente, hanno indagato il gradimento per musica allegra e triste in funzione dell’esposizione, che variava sia in quantità – numero di esposizioni – che in qualità – ascolto focalizzato o incidentale, dove con “incidentale” s’intende un’esperienza d’ascolto in cui la musica viene ascoltata in sottofondo, mentre l’attenzione dell’ascoltatore è rivolta principalmente altrove.

Le valutazioni del gradimento erano più elevate per la musica allegra rispetto a quella triste dopo l’ascolto focalizzato, ma simili dopo l’ascolto incidentale. Nella condizione incidentale, le valutazioni di gradimento aumentavano linearmente in funzione dell’esposizione. I risultati della ricerca hanno fatto emergere almeno tre realtà: 1) in certi

casi la musica triste può essere gradita tanto quanto quella allegra; 2) la frequenza d'esposizione provoca sia effetti positivi di familiarità, sia effetti negativi di *eccessiva* familiarità; 3) gli effetti dell'esposizione sul gradimento sono diversi a seconda che l'ascolto sia focalizzato o incidentale (Schellenberg, Peretz & Vieillard, 2008).

Per molti giovani, la musica resta però un'attività secondaria di background, piuttosto che l'attività in primo piano. Serve da "sfondo" per altre attività come leggere, studiare, chiacchierare, fare le faccende domestiche, guidare, ecc. (cfr. *Ascolto passivo*).

Per quanto riguarda l'ascolto finalizzato, un modo fondamentale in cui la musica influisce sulle esperienze emotive è attraverso la soddisfazione degli obiettivi psicologici di base, come anche dei bisogni dell'individuo. La musica, in particolare, sembra offrire esperienze affettive gratificanti, attraverso la promozione della soddisfazione di almeno quattro obiettivi psicologici centrali: appartenenza, costruzione dell'identità, rappresentatività e attualizzazione di Sé, dimostrandosi spesso, per gli adolescenti, un mezzo attraverso il quale costruire, negoziare e modificare aspetti dell'identità personale e di gruppo, proponendo una gamma di strategie per conoscersi e mettersi in relazione con gli altri (Arnett, 1995; Larson, 1995; Tarrant, North & Hargreaves, 2002).

Simon Frith (1981, 1983, 1996) vede la formazione dell'identità come principale funzione sociale della musica e suggerisce che gli adolescenti indossino la musica come un "biglietto da visita", un veicolo per proiettare il loro sé interiore nel mondo .

5.3.4. Ascolto "ingenuo" (ma fino a che punto?)

Gran parte del processo d'ascolto e della comprensione musicale consiste semplicemente nell'applicazione di processi generali d'ascolto a un segnale musicale. Per un ascoltatore non-esperto, la struttura acustica o "superficie" di un pezzo musicale è più importante della sua forma scritta.

Gli ascoltatori ingenui possono estrarre una grande quantità d'informazioni dai suoni musicali.

Interamente al di fuori della nostra consapevolezza, il nostro cervello tiene traccia di quante volte particolari note vengono suonate, quando compaiono in termini di

battute forti o deboli e quanto a lungo durano. Un processo computazionale nel cervello inferisce la chiave in cui ci troviamo sulla base di queste proprietà.

Questo perché, ingenuità a parte, il nostro cervello sa comunque contare.

Si tratta di un esempio di qualcosa che la maggior parte di noi può fare anche senza training musicale e senza quella che gli psicologi chiamano *conoscenza dichiarativa*, ossia la capacità di “poterne parlare”.

Van de Geer, Levelt & Plomp (1962), attraverso le loro ricerche, concludono che gli intervalli musicali sono giudicati dagli ascoltatori *naïf* utilizzando tre dimensioni di base: altezza sonora, piacevolezza e senso di fusione.

I pattern di attività cerebrale durante l’ascolto rivelano una diffusa attivazione fronto-temporale bilaterale, ma un effetto di lateralizzazione molto significativo: gli attributi emotivi positivi saranno accompagnati da un aumento dell’attivazione temporale sinistra, quelli negativi da un pattern più bilaterale, con una preponderanza d’attivazione nella corteccia fronto-temporale destra.

Oggi sappiamo che la corteccia uditiva risponde ai rapporti d’altezza tra suoni anche in assenza di attenzione (Tervaniemi, 2003).

Prove empiriche sostanziali dimostrano che gli ascoltatori “ingenui” usano la struttura della scala nelle melodie per la percezione e la memoria, anche se in maniera implicita (Tillmann, Bharucha & Bigand, 2000). Abbiamo prove a favore dell’esistenza di reti neurali specializzate per questo tipo di elaborazione.

La loro localizzazione, tuttavia, resta ancora da determinare.

Gli ascoltatori hanno assimilato una serie di principi armonici per esposizione passiva a esempi di musica occidentale (Bigand, 2003), che influenzano automaticamente l’elaborazione degli accordi, anche quando informazioni più veritiere sulle progressioni d’accordo siano rese esplicitamente disponibili (Justus & Bharucha, 2001).

5.3.5. Ascolto riflessivo-analitico

L’idea piagetiana di “azione riflessiva” merita qui un accenno. L’azione riflessiva, come la intende Piaget (1937, 1945, 1967) consiste essenzialmente di tre parti:

un pattern di segnali sensoriali (lo stimolo), un'attività scatenata da quel particolare pattern (la risposta) e l'esperienza di qualche cambiamento, registrato come conseguenza di quest'attività, che si rivela benefico per l'attore (cfr. von Glaserfeld, 1995).

L'ascolto musicale non è la semplice registrazione passiva di stimoli acustici. Esiste, infatti, una differenza critica tra *sentire* e *ascoltare* (Chion, 1983; Handel, 1989; Schaeffer, 1966): il primo è un processo puramente fisiologico, mentre il secondo poggia su fattori psicologici come l'attenzione e la motivazione.

Anche quando è presente un investimento dell'attenzione, esiste una differenza aggiuntiva tra ascolto *acustico* e *uditivo*: l'ascolto acustico avviene nei termini delle qualità acustiche della musica, mentre l'ascolto uditivo è un processo di attribuzione di senso che va al di là della mera descrizione acustica del suono (Handel, 1989).

L'ascolto musicale è una questione più esperienziale che concettuale, dal momento che consiste di *realia* sensoriali, come anche dei loro equivalenti simbolici, abbracciando tanto l'immediatezza percettiva, quanto l'astrazione concettuale.

La strategia del lavoro mentale definisce quelle occasioni in cui la musica sembra promuovere l'immaginazione mentale e la riflessione: dà agli adolescenti nuovi insight, fa sorgere memorie dal passato e pensieri sul futuro e li aiuta a confrontarsi e a lavorare su questioni complicate e conflittuali che occupano la loro mente.

Sembra possibile, secondo Hedden (1981), che gli studenti capaci di un ascolto analitico possano mettere in primo piano gli elementi intrinseci o cognitivi durante l'ascolto di un pezzo di musica orchestrale, mentre studenti meno abili potrebbero enfatizzare risposte estrinseche o generalizzate.

Sembra utile, in questo caso, fare riferimento al concetto di Broadbent (1958) dell'esistenza di un *filtro percettivo*: gli ascoltatori meno abili troveranno difficoltà a elaborare le complessità presenti nella musica Classica orchestrale, per cui ci si aspetta che i loro profili di risposta enfatizzino risposte generalizzate e diffuse (ossia estrinseche).

5.3.6. Ascolto attento/distratto

Musicisti e ascoltatori attenti mostrano l'attivazione dell'emisfero sinistro durante la percezione armonica, mentre non-musicisti e ascoltatori distratti mostrano l'attivazione dell'emisfero destro rispetto alla linea di base.

L'ascolto attento o "attivo" s'identifica col simbolo sonoro che si fa progressivamente *coscienza musicale* confluendo, al contempo, nel processo evolutivo delle facoltà di percezione, rappresentazione, strutturazione e acquisizione della valenza critico-estetica del linguaggio musicale. Non è un ascolto automatico perché la percezione non è *mai* un fatto automatico, ma il prodotto di una mediazione interiore (Vianello, 1988).

In assenza di specifiche competenze linguistiche, l'ascolto attento di un brano musicale produce un'attivazione di vaste aree corticali in entrambi gli emisferi, che porta alla costruzione di una rappresentazione mentale di ciò che viene ascoltato.

In quest'attivazione globale, risultano coinvolte sia le aree anteriori – dov'è localizzata la memoria di lavoro che consente la correlazione tra le afferenze senso-percettive in arrivo con quelle già memorizzate e il controllo delle attivazioni emozionali correlate all'esperienza percepita – sia le aree temporo-parieto-occipitali, responsabili dell'integrazione polisensoriale.⁶⁷

5.3.7. Ascolto intuitivo

L'ascolto puramente acustico o uditivo è piuttosto improbabile (Handel, 1989): nessuno tende a percepire l'ambiente sonoro nei termini delle sue qualità acustiche, ma piuttosto in termini di "eventi" ecologici (Balzano, 1986; Lombardo, 1987). Ciò che conta, quindi, non è il reale flusso continuo di materia nel mondo fisico – ossia la musica

⁶⁷ In generale, i non-musicisti mostrano un incremento dell'arousal, indicato dall'aumento dell'attività Beta estesa sia alle aree prefrontali che a quelle parieto-occipitali, oltre all'attivazione selettiva della banda Gamma, deputata all'elaborazione centrale delle informazioni, limitatamente alle aree temporo-centrali destre, importanti nella percezione melodica.

con le sue qualità acustiche – ma la musica “per come viene ascoltata” e il modo in cui l’utente di musica può attribuirle un senso.

Ascoltare musica è sostanzialmente un’esperienza personale.

In un articolo del 1997, Winnie Dunn ha esaminato vari scritti concettuali sul coinvolgimento creativo dell’ascoltatore nell’esperienza d’ascolto musicale, proponendo le seguenti 10 caratteristiche per il cosiddetto *ascolto intuitivo*.

Tabella 5.3. Caratteristiche dell’ascolto intuitivo

1	È un processo attivo che implica risposte cognitive e affettive uniche alla musica, estendendosi al di là di una sua comprensione tecnica da parte degli ascoltatori. La mente crea attivamente e costantemente immagini musicali mentali, pervase dai sentimenti, uniche per ciascun individuo. L’ascolto intuitivo opera al di là delle verbalizzazioni: anche se sappiamo che stiamo facendo esperienza della musica, il fatto di poter descrivere esplicitamente ciò che proviamo va al di là del regno delle parole.
2	Consente agli individui di ritrovarsi nella musica e diventare co-creatori dell’esperienza musicale. Come scrive Mursell (1943) “L’ascoltatore di successo entra nella musica, la possiede, è posseduto da essa e così viene ispirato e reso capace di farla sua”.
3	Implica risposte oggettive, soggettive e immaginative che si combinano per creare un’esperienza d’ascolto olistica.
4	Subisce l’influenza diretta dei sentimenti individuali che aiutano a creare connessioni e significati entro la musica e tra la musica e le esperienze di vita. Identifichiamo personalmente noi stessi con i suoni: in qualche modo, troviamo in essi l’espressione dei nostri stessi sentimenti, delle nostre idee e dei nostri atteggiamenti. Basta pensare ad un teenager che ascolta musica diversa, a seconda del suo umore o di come vuole sentirsi.
5	Può implicare risposte extra-musicali indotte dalla musica o dalla risposta affettiva ad essa. Poiché noi co-creiamo le esperienze d’ascolto musicale, spesso troviamo associazioni al di là delle note che diventano parte dell’esperienza complessiva dell’opera musicale e parte del ricordo di una data esperienza d’ascolto musicale.
6	Implica il fatto di pensare in termini di <i>suono</i> : proprio come fanno i compositori e gli esecutori quando immaginano e rendono reale la musica da loro creata, così gli ascoltatori intuitivi “pensano in suoni” quando fanno propria l’esperienza d’ascolto che, ancora una volta, va al di là delle parole ma che sicuramente troviamo nel regno del pensiero musicale. Quando una canzone s’imprime nella nostra testa, dove qualche aspetto della musica è rivissuto dopo il fatto, stiamo “pensando in suono”.
7	Implica la riflessione-in-azione, ossia la percezione della musica come avviene, creando aspettative su ciò che potrà succedere, riflettendo su ciò che è successo e interagendo affettivamente con queste percezioni, in un costante flusso di esperienze.
8	Ci consente di creare rappresentazioni mentali olistiche della musica – il prodotto creativo dell’ascolto intuitivo – che danno vita ad una struttura olistica che diventa il nostro veicolo per ricordarci e dare un senso a una data esperienza d’ascolto. In ascolti ripetuti, la struttura mentale ci consente di riconoscere il pezzo, di ricordare informazioni oggettive, soggettive, immaginative e piene di sentimento che lo riguardano e di fare modifiche, adattamenti e aggiunte alla struttura ad ogni nuovo incontro, ogni volta che ci imbattiamo di nuovo in esso.
9	È un processo umano autentico e che dura tutta la vita. Impegnarsi nell’ascolto di musica in un modo che sia personalmente significativo è una componente dell’essere umano che dura per sempre e da sempre, apparentemente fin da quando ci troviamo nel ventre materno (Lecaunet, 1996; Trevarthen, 1999-2000). Ciò accade in assenza d’istruzione musicale formale.
10	Può essere influenzato dall’educazione. Un obiettivo importante dell’educazione musicale è quello di migliorare la capacità di ciascun individuo di interagire significativamente con la musica per tutta la vita. La strutturazione interna della musica consente agli ascoltatori di catturare alcune caratteristiche essenziali dell’esperienza musicale in un’immagine mentale o ‘prodotto’. Le esperienze personali di una persona, la comprensione degli elementi musicali, la familiarità con un genere e il coinvolgimento creativo durante l’ascolto attivo mediano tra ciò che viene udito/sentito, influenzando direttamente su ciò che ricordiamo e registriamo nella struttura mentale.

5.3.8. Ascolto passivo o “automatico”

Dal momento che le persone usano deliberatamente la musica per favorire diversi esiti attesi, il concetto di ascolto passivo potrebbe sembrare piuttosto fuorviante.

Questo perché siamo soliti interagire intensamente con la musica in maniera attiva e la passività va qui intesa nel senso di un uso accessorio di una base musicale come colonna sonora per altre attività di primo piano, come studiare o guidare l'automobile. Non solo selezioniamo la musica, ma solitamente selezioniamo anche la situazione in cui vogliamo ascoltarla e nel fare questo, selezioniamo e determiniamo anche la sua funzione.

L'azione ultima della standardizzazione, secondo Adorno, consiste proprio nel portare all'istituzionalizzazione delle abitudini d'ascolto: gli ascoltatori diventano così abituati alla ripetizione e alla ricorrenza delle stesse cose, da reagirvi automaticamente.

Un contributo importante al settore è stato il riconoscimento del fatto che *“a seconda dell'età, dal 75 al 90% dell'ascolto musicale avviene in contemporanea con qualche altra attività parallela”* (Feilitzen & Roe, citati in Negus, 1996).

Tutte le persone quindi, in qualche misura, esercitano un consumo passivo.

I produttori, esponendo ripetutamente i consumatori a un determinato genere o a una determinata canzone, li dotano del capitale umano per ascoltare quel genere di musica (attraverso la cosiddetta pre-digestione o “pre-assimilazione”), di modo che il prezzo di consumo di quel genere viene a diminuire. In altre parole, consumare un altro genere al quale non sono stati regolarmente esposti (e sul quale, quindi, non hanno investito alcun capitale umano) diventa più costoso.

Questi consumatori sono descritti da Adorno come di tipo “passivo”.

Secondo il filosofo tedesco, *“La composizione ascolta al posto dell'ascoltatore. È così che la musica popolare sveste l'ascoltatore della sua spontaneità e promuove riflessi condizionati (...) La costruzione schematica detta il modo in cui egli deve ascoltare mentre, al contempo, rende qualsiasi sforzo d'ascolto non necessario. La musica popolare è pre-digerita”* (Adorno, 1941).

La musica è spesso vista come qualcosa che accade “al di fuori”, pronta a scontrarsi con un ascoltatore inerme e passivo.

Scott (1990) ha giustamente descritto queste teorie come qualcosa che riduce la musica al livello di una droga che altera l'umore.

Il segnale dominante e l'istituzionalizzazione dei gusti è agli antipodi con l'idea di "individui liberi". Eppure, all'interno del sistema, ai consumatori vengono offerte delle scelte. Si tratta di un prerequisito per il mantenimento del segnale dominante che suggerisce una forma debole di "sovranità" del consumatore.

I consumatori scelgono attivamente (il che non significa consapevolmente) di consumare quello che viene loro dato, per il fatto che ciò li alleggerisce dallo sforzo di investire il capitale umano richiesto per consumare ciò che non viene loro dato.

Nei fatti, sembrerebbe che nella maggior parte delle situazioni d'ascolto, l'ascoltatore sia tutt'altro che passivo e che, in generale, selezioni con attenzione la musica da ascoltare, a seconda della situazione, delle preferenze personali e delle funzioni desiderate (DeNora, 2000).

5.3.9. Ascolto in sottofondo

Con l'avvento delle tecniche di riproduzione elettronica, la musica di sottofondo è diventata sempre più presente nella nostra società. Il verificarsi di questo tipo di musica è così comune che un individuo può arrivare a non essere consapevole della musica nell'ambiente circostante (ad esempio le suonerie dei cellulari, la musica d'attesa in linea quando siamo al telefono, la musica che accompagna gli spot pubblicitari, ecc.).

La musica di background può essere definita come *"qualsiasi musica presente mentre l'attenzione dell'ascoltatore è focalizzata principalmente su un compito o un'attività diversa dall'ascolto musicale"* (Manthei & Kelly, 1999; Radocy & Boyle, 2003).

La funzione della musica di sottofondo – o *"muzak"*, come la definisce Musselman (1974) – varia col singolo ascoltatore e con la natura del compito o dell'attività che lo coinvolge, che può essere lo studio oppure svolgere un'attività fisica.

Di base, può essere intesa come qualcosa da ascoltare passivamente, senza essere pienamente motivati a farlo.

Studenti di tutte le età spesso dichiarano di poter studiare e apprendere in maniera molto più efficace mentre ascoltano musica.

Ciò che ricordiamo può dipendere direttamente dalla musica che ascoltiamo in sottofondo. Molti troveranno difficile accettare che le loro percezioni e addirittura le loro scelte siano così drammaticamente manipolabili. Pensiero e comportamenti sono “colorati” dalla musica che ascoltiamo, che sembra avere un accesso diretto ed inconscio ai substrati cerebrali di gran parte (se non di tutta) la nostra vita.

Per molti giovani, la musica serve da sfondo per altre attività come leggere, studiare, chiacchierare, fare i lavori domestici, guidare. In particolare, la musica migliora il benessere quando l’ascoltatore può esercitare un qualche grado di autonomia e autodeterminazione sulle scelte d’ascolto.

Una nutrita serie di studi ha indagato gli effetti della musica di sottofondo sull’efficacia del lavoro impiegatizio.⁶⁸ Se gli impiegati dello studio di Schoenhals (2004) affermavano che scegliere la musica preferita da ascoltare li rendeva più efficienti e produttivi sul lavoro, Furnham e Strbac (2002) sottolineano come i suoni in sottofondo possano effettivamente influenzare la performance di un individuo in vari compiti cognitivi e di lavoro.

Quest’area di ricerca è particolarmente interessante per gli psicologi industriali e per gli ergonomi che, in questo modo, possono valutare se la produttività può essere aumentata in presenza di musica di sottofondo al lavoro.⁶⁹ Inoltre, gli avanzamenti tecnologici come lo stereo personale, i lettori mp3 portatili e la recente tendenza di trasmettere la musica in ambienti di vita quotidiana (come negozi e ospedali) hanno dimostrato l’uso diffuso della musica, probabilmente per influenzare il comportamento (Oldham et al., 1995). C’è, inoltre, una letteratura significativa sul modo in cui tipologie di suono di sottofondo, come il rumore in ufficio, possano influenzare la performance cognitiva e il fastidio personale (Sailer & Hassenzahl, 2000).

Il rumore di sottofondo, in alcuni casi, può rivelarsi una fonte di stress dall’effetto nocivo sulla performance cognitiva (Kjellberg et al., 1996).

⁶⁸ Cfr. Gladstones, 1969; Keenan, 1989; Newman, Hunt & Rhodes, 1956; Oldham et al., 1995.

⁶⁹ Cfr. Cantril & Allport, 1935; Kirkpatrick, 1943; Uhrbrock, 1961.

La letteratura sperimentale sui potenziali benefici e svantaggi della musica di sottofondo in ambiente di lavoro (Hargreaves & North, 1997a) ha messo in luce l'interazione tra il tipo di compito, il tipo di musica e le differenze individuali nella comprensione della distraibilità da musica al lavoro (Furnham, 2001). I risultati dei primi studi sembrano equivoci, principalmente a causa dei diversi compiti usati. Smith (1961), a tal proposito, ha messo in luce il fatto che la musica possa avere un impatto diverso a seconda dei compiti che vengono eseguiti. La musica – ipotizza l'autore – può avere un effetto positivo per compiti di routine, perché aiuta a ridurre la tensione e la noia a essi associate, ma per compiti mentali complessi potrebbe agire da distruttore.

Purtroppo per lui, la prima idea avanzata ha trovato un riscontro positivo, ma per i compiti complessi la musica non ha mostrato di avere alcun effetto significativo.

Altre ricerche sugli effetti della musica sulla performance nel compito hanno indagato diversi tipi di musica per poter stabilire se essi producano effetti distinguibili sulla performance nel compito (Furnham, Gunter & Peterson, 1994) riportando, tuttavia, risultati inconsistenti.

Kiger (1989) ha trovato che i punteggi in un compito di comprensione della lettura erano più alti in una condizione di “musica a basso carico d'informazione” rispetto sia a una condizione di controllo (silenzio) che a una di “elevato carico d'informazione”, dove quest'ultimo era misurato in base a complessità ritmica, gamma tonale e ripetizione.

Furnham e colleghi (1999) hanno esaminato se ci fossero differenze nella performance su un compito di comprensione della lettura, su un problema di logica e su un compito di codifica in presenza di silenzio e di musica di sottofondo vocale e strumentale. I risultati indicarono che solo nel compito di logica la musica strumentale determinava una migliore performance. Banbury e Berry (1998) hanno trovato che il suono in sottofondo influenzava sia un compito verbale che uno numerico.

Tra i ricercatori che hanno utilizzato musica vocale complessa, Kiger (1989) e Furnham & Bradley (1997) ne dimostrano il maggiore impatto su un compito di performance, rispetto ad una musica strumentale meno complessa (Williams, 1961).

Ma ci sono state anche ricerche meno inequivocabili sugli effetti negativi della musica sulla performance in compiti complessi.

La discrepanza dei risultati in esperimenti diversi può essere dovuta proprio alle differenze di complessità musicale.

I ricercatori sono da lungo tempo interessati alla possibilità che la musica di sottofondo in classe migliori gli esiti dell'apprendimento (ad es. Mitchell, 1949).

Studi tipici utilizzano musica rilassante, in base all'ipotesi sottostante che questo tipo di musica possa innescare un livello di attivazione ottimale per l'apprendimento.

Gli studi sulla popolazione normale in quest'area hanno prodotto risultati misti.

Indagini recenti, invece, hanno prodotto risultati più positivi.

Hallam, Price e Katsarou (2002) hanno confrontato la performance aritmetica durante il silenzio e l'ascolto di musica rilassante di sottofondo in 31 bambini di età compresa tra gli 11 e i 12 anni, usando un disegno within-subjects. I risultati mostrano che la condizione "musica" era associata con un maggiore completamento di problemi aritmetici, anche se l'accuratezza complessiva non migliorava. Gli autori hanno proposto che questo risultato possa riflettere un arousal ridotto, in associazione con la musica.

Tucker e Bushman (1991) hanno esposto studenti universitari a musica Rock mentre completavano compiti di ragionamento matematico e di comprensione della lettura, tratti da un test attitudinale nazionale. Cockerton, Moore e Norman (1997) hanno, invece, analizzato la performance in un test cognitivo durante il silenzio e, alternativamente, con la musica di sottofondo.

Tutti questi studi sono rappresentativi di una moltitudine di lavori che hanno cercato di comprendere quali tipologie di compiti e situazioni siano più portati a subire un miglioramento per la presenza di musica in sottofondo e quali, invece, ne subiscano, con maggiore probabilità, un danno.

5.4. Conclusioni

Alla musica, oggi, va riconosciuto il compito culturale di alfabetizzare i giovani, che ne sono avidi consumatori.

“L'individuo che si rapporta alla musica sembra adottare modelli simili a quelli che guidano le relazioni tra esseri umani: si ama, si odia, ci si sente indifferenti, si

domina o si è dominati (...) L'adolescenza costituisce un periodo critico per quanto riguarda i rapporti: si riscopre la musica o la si scopre per la prima volta, adottandola per sempre; oppure, al contrario, il ragazzo acquisisce la forza o la coscienza necessarie ad abbandonare l'attività musicale insoddisfacente dell'infanzia" (Hemsey de Gainza, 1983).

Se il vissuto sonoro è, in gran parte, condizionato dalle suggestioni della sottocultura, nel giovane sboccia l'urgenza di una seria programmazione dell'ascolto intenzionale, caratterizzato e attivato da un crescente interesse per la musica "degnata di considerazione estetica".

È risaputo che i ragazzi sentono ciò che vogliono ascoltare. O per meglio dire, ascoltano ciò che gli interessa.

La gioia dell'ascolto musicale non è qualcosa di automatico.

Deve esserci una qualche forma di "istruzione" che ci guidi alla scoperta di ciò che sta succedendo, fuori e dentro di noi, nella musica. Paradossalmente, secondo la teoria dell'autopoiesi, il nostro apparato nervoso rappresenterebbe, invece, un sistema operativamente chiuso, senza input e output verso il mondo esterno per cui, in realtà, non sentiamo né vediamo praticamente nulla dall'esterno (Varela, 1979).

Secondo Foerster (1973) *"Noi siamo principalmente ascoltatori del cervello, ascoltatori della testa – e non ascoltatori di musica"*. Questo aspetto specifico della nostra percezione viene esplorato dall'approccio costruttivista alla cognizione, secondo il quale noi percepiamo il mondo come rappresentazioni delle nostre attività interne.

Gli utenti di musica, in ultima analisi, si comporterebbero da *sistemi aperti* che costruiscono la loro conoscenza come esito delle interazioni col loro ambiente, adattandosi ad esso. In quanto dispositivi adattivi, possono costruire un *repertorio percettivo, comportamentale e di segni* che consente loro di affrontare la musica come ambiente. Un'idea che pone sotto i riflettori il concetto di "costruzione della conoscenza".

Per citare Cariani (2001), *"I sistemi adattivi (...) modificano continuamente la loro struttura interna in risposta all'esperienza. Nella misura in cui un sistema adattivo epistemico costruisce se stesso e determina la natura delle sue stesse transazioni"*

d'informazione con ciò che sta intorno, quel sistema raggiunge un grado di autonomia epistemica rispetto a ciò che lo circonda".

Ci si può aspettare molto dal settore, in rapido sviluppo, degli studi su musica e cervello che già offrono un ampio corpus di dimostrazioni empiriche per la cornice teorica di riferimento, in merito all'esperienza dell'ascolto musicale.⁷⁰

La musica entra in contatto con l'essere umano a livelli fisiologici diversi (primordiali o complessi), a livello psicologico (di base o dinamico) e a livello cerebrale (semplice o complesso, lineare o articolato).

La specificità delle distinte *colonne sonore musicali* che contraddistinguono le nostre vite è sempre accompagnata dall'universalità degli effetti della musica su alcune specifiche attività.

Un esempio tra i tanti è l'ascolto di sinfonie classiche, in grado di far luce sul modo in cui la mente ordina le informazioni esterne, attivando circuiti diversi, come quelli che regolano l'attenzione, la capacità di revisione critica e la memoria, in cui sono i momenti di pausa tra un movimento e il successivo a fungere da catalizzatori.

⁷⁰ Cfr. Peretz & Zatorre, 2003; Wallin, 1991; Wallin, Merker & Brown, 2000; Zatorre & Peretz, 2001.

CAPITOLO 6

MUSICA CHE “FA BENE”, MUSICA CHE “FA MALE”...

Qualunque innovazione musicale è piena di pericoli per l'intero stato e dovrebbe essere proibita (...) quando i modi musicali cambiano, le leggi fondamentali dello stato cambiano sempre con loro.
(Platone, Πολιτεία/Repubblica, Libro IV, 390-370 a.C. circa)

6.1. Introduzione

Il potere nascosto della musica, proprio come la sua natura matematico-cosmica, capace di influenzare sistemi religiosi ed educativi, è stato riconosciuto molto precocemente nella storia (cfr. Hinohara, 2001; Kuribayashi, 1998; Merriam, 1964).

Pitagora stesso insegnava che la musica poteva essere usata per curare i disturbi mentali (Merriam, 1964) e sebbene le guarigioni magico-religiose si attenuarono a partire dal 600 a.C. a seguito dello sviluppo della medicina in Grecia, la musica continuò ad essere usata nell'Europa rinascimentale come cura per i sintomi psichiatrici e ad essere prescritta come medicina preventiva per la stabilizzazione psicologica ed emotiva (Kuribayashi, 1998).

Nell'antica Cina si riteneva che ogni composizione musicale contenesse in sé una formula d'energia, costruita con ritmi, strutture melodiche e combinazioni strumentali specificamente selezionati, in grado di influenzare gli individui e la società.

Anche la musica indiana antica era ritenuta in grado di dominare la mente e le emozioni dell'individuo e di dare letteralmente forma ad eventi fisici, favorendone il cambiamento. Si riteneva, infatti, che una persona ammalata avesse perso la sua armonia interiore, che non fosse più “in sintonia con l'universo” e con le leggi che ne regolano le vibrazioni. Accordi ritmici e melodie scelte avrebbero armonizzato e riallineato l'organismo umano con il suono dell'universo, cambiando i modelli comportamentali, le

emozioni e i sistemi di credenze, con l'effetto di accelerare il processo di guarigione (Webb & Webb, 1990).

Molti aspetti degli antichi scenari e della forza di guarigione della musica possono essere riconosciuti nella società contemporanea, con la sola differenza che il genere umano conosce la localizzazione del cervello da appena cinque secoli e fa uso delle tecniche di *imaging* cerebrale solo da pochi decenni, da quando, con l'avvento del computer, le neuroscienze della musica hanno iniziato a giocare un ruolo significativo nella ricerca scientifica.

In realtà, l'approccio terapeutico alla musica divenne sistematico e scientifico già a partire dal XIX secolo, come testimoniano le numerose pubblicazioni sugli effetti della musica in campo medico. Ad esempio, Atlee descrive l'effetto della musica nel trattamento medico, Mathew scrive in merito all'effetto della musica sull'alleviamento delle condizioni mediche e psichiatriche, mentre si deve a Dogiel la pubblicazione di risultati sperimentali sulla capacità della musica di influire sui cambiamenti fisiologici (cfr. Davis, 1987; Hinohara, 2001; Kuribayashi, 1998).

Bisognerà attendere, invece, il XX secolo per veder definitivamente fiorire l'uso della musica in campo salutistico.

Musicoterapeuti e ricercatori musicali hanno contribuito allo sviluppo della terapia musicale, attraverso lo studio dell'efficacia di diversi tipi di musica, componenti musicali e tecniche musicoterapiche in diversi setting terapeutici.

Fin qui si è parlato solo della magia dell'apollineo musicale (ricordiamo, infatti che *Ἀπόλλων*, oltre ad essere il dio della musica era anche il dio della medicina). Cosa dire, allora, del dionisiaco musicale?

Gli impulsi che Nietzsche definì "il Dionisiaco" – vale a dire l'energia, il disordine, la sregolatezza e il viscerale, a volte rappresentano le vere soddisfazioni dell'*azione* musicale.

Un'azione dirompente e destabilizzante, di natura ancor più misteriosa. Questi impulsi "disumani", come vedremo, sono quelli che ho caratterizzato – sulla base di un binarismo di natura strettamente semiotica – come *musica ibrida* (del resto, Dioniso è il

dio ibrido per eccellenza)⁷¹, contrapponendoli alla naturalezza della musica narrativa, apollinea e “curativa” (come quella di Mozart).

Indipendentemente dalle posizioni filosofiche sulla particolare questione del disgusto musicale, appare indubbia l'estrema fragilità e porosità dei confini tra suono, musica e rumore.

Per i cinesi antichi, ogni pezzo musicale era una formula energetica che sprigionava il potere sacro del suono in una maniera assolutamente unica. Ogni composizione aveva effetti specifici sulle persone, sulla cultura e sul mondo. Fu questa concezione ad influenzare i filosofi cinesi nel prestare particolare attenzione alla musica della nazione: se le persone dovevano essere protette dai pericoli di un uso improprio della musica e deliziarsi in un suo utilizzo ottimamente benefico, allora doveva essere assicurato che si consentisse di produrre solo la musica “giusta”.

Confucio (551-479 a.C.) selezionò numerosi stili musicali da condannare moralmente. Così, la musica di Cheng è lasciva e corrotta, la musica di Sung tanto morbida da rendere effeminati, la musica di Wei ripetitiva e noiosa, la musica di Chi aspra ed arrogante.

Approssimativamente intorno al 360 a.C., anche Platone e Aristotele riconobbero che certa musica poteva avere un'influenza inopportuna e risultare dannosa, per cui la musica usata a scopi educativi avrebbe dovuto essere addirittura regolata da leggi.

Una delle prime affermazioni della dicotomia tra musica buona e musica cattiva si deve a S. Agostino, il quale distingue “*nel mondo dei leggeri suoni dei corpi celesti, la musica armoniosa e ben intonata dell'eternità, il cui opposto è il rumore insopportabile e dissonante della musica stonata dell'inferno. Sia paradiso che inferno esistono sulla terra: la musica del cielo si riflette nel canto liturgico – è organizzata, ben misurata e basata sulla scienza e sul ragionamento. Tutte le altre musiche sono del diavolo, essendo caotiche, mal misurate e ineducate*” (citato da Ling, 1983).

Secondo la gerarchia estetico-religiosa dei Padri della Chiesa, il mondo reale conteneva, infatti, solo due tipologie di musica: la *musica humana* che elevava l'anima

⁷¹ Massimo Fusillo, docente di Critica Letteraria e Letterature Comparete all'Università dell'Aquila, definisce lo stesso Dioniso “*il dio ibrido*” (2006). Ibrido come la musica che meglio lo rappresenta ancora ai

attraverso i canti liturgici che rappresentavano Dio in terra e la *musica instrumentalis* che poteva essere tanto demoniaca quanto divina.

Gerarchie musicali simili, spesso esposte in dicotomie o tricotomie, persistono nel pensiero europeo ancora ai giorni nostri.

A causa della sua stessa natura, quindi, la musica può creare un ambiente più o meno minaccioso: un ambiente apollineo oppure dionisiaco.

Nell'assimilare il "giusto" al "bello", nel Medioevo si riteneva che la bellezza dipendesse direttamente dalle proprietà numeriche, essendo la musica "numero reso udibile" (Seay, 1975).

Su un piano cabalistico, il gusto musicale cinquecentesco si esprime attraverso la composizione di canoni e fughe sulla base di tabelle numeriche, un'arte che riuscì in buona misura soltanto a Johann Sebastian Bach.

Se da un lato è innegabile che scale ben formate come quella diatonica posseggano una qualità musicale che ha incantato Babilonesi, Egizi e Greci, che ritroviamo nei canti gregoriani, nella musica rinascimentale e nelle canzoni Pop di oggi, dall'altro il suono che pure afferma il suo status musicale può essere e spesso è una presenza variamente fastidiosa, invasiva o revulsiva.

L'uso dei dischi di Frank Sinatra come punizione psicologica, dei dischi di Bruce Springsteen e dei Metallica come armi psicologiche e strumenti di tortura⁷², di musica Classica per tenere lontani indesiderati gruppi di ragazzini che stazionano all'ingresso dei locali pubblici sono tutti esempi che indicano come il potere della musica vada ben oltre le funzioni che la teoria estetica moderna le riconosce.

giorni nostri.

⁷² Il riferimento a Sinatra riguarda un insegnante che confessò di usarne i dischi per rendere lo stato di fermo doposcuola coatto più sgradevole e punitivo per gli studenti. Il riferimento a Springsteen riguarda l'uso da parte dei militari statunitensi dei suoi dischi per indurre Manuel Noriega ad arrendersi. L'uso della musica classica, a quanto pare, evita che i giovani si raggruppino e sostino nei centri commerciali. Il brano *Enter Sandman* dei Metallica, infine, è stato ripetutamente usato come strumento di tortura psicofisica nei confronti dei prigionieri del famigerato carcere di Guantanamo.

6.2. Studi sugli effetti della musica: lo stato dell'arte

Ritmi e melodie possono raffigurare, con un alto grado di somiglianza al modello naturale, ira e mansuetudine, valore e temperanza e i loro opposti e in genere tutti gli altri poli della vita morale, come dimostrano i fatti, dai quali risulta che noi mutiamo il nostro stato d'animo ascoltando la musica.

(Aristotele, "Politica", Parte V, 350 a.C.)

La maggior parte della musica è composta con finalità d'azione molto specifiche in mente, come far cantare o ballare le persone, farle marciare o combattere, lavorare o giocare insieme.

Si pensi alla musica dance o alle marce che seducono l'ascoltatore, portandolo a produrre i movimenti ritmici appropriati, o alle ninne-nanne, capaci di far addormentare i bambini, producendo un opposto effetto d'inibizione dell'attivazione motoria (Trehub & Schellenberg, 1995).

In modo più sotterraneo, la musica può essere anche usata per far star male e far piangere, per prevaricare suscitando arrendevolezza e senso di sconfitta.

È possibile che l'essere umano stesso non sia altro che la densificazione di armonie musicali, diverse per ciascuno di noi, tali da dare vita ad accordi/consonanze o distonie/dissonanze?

Un eco scientifico in questa direzione ci viene dagli studi sull'Effetto Mozart e da quelli di Don Campbell ed Alfred Tomatis⁷³, in merito agli effetti fisiologici della musica sull'organismo e sulla psiche umana. In particolare, ci si aspetta che la musica e i suoni in generale possano attivare un'enorme sinfonia di effetti neurochimici all'interno del cervello.

⁷³ Nel suo libro *Ascoltare l'universo* (1998), Alfred Tomatis ripercorre la storia delle origini del cosmo sulla base di teorie antiche e moderne. Tutto quello che ci circonda ebbe inizio 15 miliardi di anni fa con un'immane esplosione, il Big Bang. Insomma, tutto ebbe inizio non con la luce, ma con un'esplosione sonora.

Una nuova e potente tecnica è stata messa a punto per rivelare la misura in cui regioni diverse del cervello umano cooperano durante attività musicali come ascoltare e comporre.

Il prof. Hellmuth Petsche e i suoi collaboratori dell'Università di Vienna sono oggi in grado di determinare la coerenza delle onde sonore su molti siti di tutta la corteccia cerebrale (Petsche et al., 1993) e di individuare diversi pattern sistematici di funzionamento cooperativo, a seconda della strategia d'ascolto utilizzata. Per esempio, un soggetto si concentrerà sui pattern sonori senza prestare attenzione alla loro struttura quando ascolta Schönberg ma presterà attenzione anche al pattern e alla struttura quando ascolta Mozart; in questi casi, le sue onde cerebrali mostreranno differenze nei loro pattern di cooperatività. E non solo. La musica è una comunicazione multimodale di movimento che include anche un senso di vibrazione, per esempio quando sentiamo la batteria “riordinare la nostra struttura ossea”.

Tomatis ha chiarito molto bene la differenza tra *sentire* e *ascoltare*: la percezione uditiva è intesa come la percezione passiva dei suoni che può essere svolta anche senza l'intervento della coscienza. Si tratta, cioè, della capacità di far arrivare informazioni sonore al sistema nervoso centrale. L'ascolto, invece, si aggancia alla funzione uditiva, ma prevede un intervento attivo per favorire un'analisi dell'informazione sonora che altrimenti arriverebbe al sistema nervoso centrale attraverso messaggi dai contenuti imprecisi. Il punto focale della lezione offerta da Tomatis riguarda la rieducazione delle capacità d'ascolto, attraverso un vero e proprio “addestramento” che favorisca l'ascolto con l'orecchio destro, troppo spesso trascurato, ma necessario per una sana integrazione funzionale (Tomatis, 1993).

Ma l'orecchio non si limita ad “ascoltare” e “sentire”. Tomatis (1991b) descrive l'orecchio come un trasmettitore di energia che non è fatto solo per sentire, ma che gioca anche un ruolo cruciale nel dare energia a corpo e cervello.

L'intero corpo può essere paragonato ad un'antenna di ricezione che vibra all'unisono con la sorgente sonora, per cui la funzione d'ascolto non influirà solo sull'orecchio, ma mobiliterà l'intero sistema nervoso attraverso l'apparato vestibolare. Per questo motivo, secondo il fisico francese, la ricerca che aspiri a rendere operativa la

rivitalizzazione dell'intero sé attraverso l'apparato vestibolo-cocleare dovrà proseguire ad oltranza.

La musica, infatti, può essere considerata una combinazione di ritmo e melodia “*apportatrice di armonia ed energia, vigilanza e creatività*” (Tomatis, 1991b). La dimensione ritmica della musica, in particolare, induce e convoglia il movimento che stimola la funzione del sistema vestibolare, mentre la melodia può essere associata al sistema cocleare.

Tomatis accenna addirittura alla possibilità che il feto partecipi già all'attività sonora del mondo “*in cui lotta per entrare*”, arrivando a sostenere che un feto sia già pienamente in grado di ascoltare (Tomatis, 1991b).

Anche Madaule (1998) sostiene che “*il nervo acustico che trasmette sia gli input neurali vestibolari che quelli cocleari al cervello è pienamente mielinizzato a 5 mesi in utero, il che significa che il cervello del feto inizia a ricevere l'informazione dalle sue orecchie*”. Il primato della funzione uditiva, quindi, può essere supportato dal fatto che il nervo acustico è il primo a mielinizzarsi.

Gli ‘universali’ cross-culturali del codice musicale sono di tipo bioacustico e possono essere esemplificati dai rapporti seguenti, di grande interesse per gli studiosi di neuroscienze della musica: 1) tempo/pulsazione musicale, 2) frequenza/pulsazione cardiaca e 3) velocità musicale/velocità di respirazione-camminata-corsa e altri movimenti del corpo (cfr. il contributo di Tagg, 1997, sulla valutazione del rapporto tra superficie musicale e micro-movimenti del corpo). Per lo stretto legame esistente tra musica e funzioni biologiche nessuno, musicalmente parlando, può dormire in fretta o stare fermo mentre corre.

La musica non è né tutto ritmo, né tutta melodia, ma una combinazione di entrambi. Stimola i sistemi vestibolare e cocleare separatamente e in maniera integrata.

Nello specifico, la musica con una predominanza melodica e poco o nessun ritmo (*musica cocleare*) è efficace per la meditazione e per le questioni spirituali, mentre la musica con una predominanza ritmica e poca o nessuna differenziazione tonale (*musica vestibolare*, dotata di un beat forte, come il Rap o il Rock) stimola il corpo principalmente attraverso il sistema vestibolare.

La musica che enfatizza la melodia stimola la corteccia attraverso la coclea e può essere d'aiuto nell'organizzazione mentale e nel dare chiarezza al flusso di pensiero. I suoni musicali energizzano il cervello e più la musica sarà ricca di armoniche alte, più energia fornirà.

Musica triste come l'*Adagio* di Albinoni, ad esempio, tende ad avere meno armonie e gamme di tonalità e dinamiche abbastanza costanti. In generale, ascoltare musica dal suono triste produce una diminuzione della frequenza cardiaca e del livello di conduttanza cutanea, ma fa aumentare la pressione sanguigna. Inoltre, un'aumentata attività EEG frontale destra si associa con la musica sgradevole.

Quando gradiamo una canzone, si attiveranno in maniera predominante le zone dei lobi frontale e temporale del lato sinistro del cervello. Se, invece, troveremo la musica meno godibile, saranno le sezioni corrispondenti dell'emisfero destro a mostrarsi più attive.

In termini generali, la musica nelle frequenze più basse (da 40 a 66 Hz) risuona nelle regioni posteriori del cervello: pelvi, cosce e gambe. Con l'aumento delle frequenze musicali, gli effetti si spostano nelle regioni superiori del corpo: petto, collo e testa.

È un'abitudine umana quella di attribuire un sentimento d'instabilità mentale, stress severo e follia bizzarra all'ascolto di dissonanze di registro molto alto, come nel noto motivo *Twilight Zone*. Al contempo, le note basse avranno un riverbero nelle regioni addominali del corpo e i suoni dissonanti alti e potenti risuoneranno nella testa. Diversamente, nelle musiche d'amore, gli accordi sensuali e consonanti di registro medio non lasciano alcuno spazio ad attacchi bruschi o interruzioni improvvise e i lievi arpeggi di chitarra acustica si innalzano e si abbassano con regolarità, in consonanza con il tono vocale. È in questo senso che la musica mostra di fare riferimento diretto a stati d'animo e gesti diversi, attraverso una sorta di "omologia sinestetica" (Tagg, 1987) e indirettamente, attraverso l'intermediazione della somiglianza tra musiche utilizzate per usi e scopi simili in situazioni analoghe.

Il corpo umano, proprio come un sistema tonale, vibra ad un ritmo fondamentale impercettibile di circa 7.8- 8 Hz. Anche la frequenza delle onde cerebrali prodotte nello stato alfa (rilassato) si aggira intorno alla gamma degli 8 Hertz. La terra stessa vibra a

questa frequenza fondamentale, nota come *risonanza di Schumann* e il sistema nervoso di tutte le forme di vita è armonizzato su di essa. Dal momento che il corpo umano risona alle vibrazioni, l'espressione "*essere in armonia con se stessi e con l'universo*" potrebbe essere molto più di una bella immagine poetica. (Halpern & Savary, 1985).

Secondo Jensen (1995) dal momento che il corpo risona ad una lunghezza d'onda molecolare stabile, la musica, essendo dotata delle sue frequenze, potrà risonare o entrare in conflitto con i ritmi del corpo stesso.

Sappiamo anche che l'orecchio fornisce il 90% dell'energia richiesta per attivare la corteccia, con la coclea dell'orecchio che funziona da rilevatrice sonora e l'apparato vestibolare che organizza e controlla l'equilibrio e la verticalità.

Va riconosciuto che la ricerca scientifica ancora sa molto poco in merito ai meccanismi di trasmissione dell'informazione uditiva al cervello e al modo in cui i circuiti cerebrali trattano l'informazione in entrata. Sappiamo però che il cervello seleziona le vie neurali più efficaci per elaborare la musica, chiudendo quelle che creano inceppi di traffico musicale e aprendo quelle che fanno fluire i suoni più velocemente. Inoltre, ciascuno emisfero cerebrale è adibito a svolgere una funzione diversa: l'ascolto sonoro è analizzato nella parte esterna dell'emisfero sinistro, collegata all'orecchio destro, dove è situato il centro del linguaggio. Se invece si utilizza l'orecchio sinistro, il tempo richiesto per l'ascolto, per motivi anatomici, è molto più lungo rispetto al tempo necessario per l'ascolto a destra e il messaggio sonoro si trova così a passare per due volte nella zona del cervello detta sistema limbico, dove hanno sede le memorie affettive e le emozioni.

Ad un livello-base, la musica è una manipolazione di stati energetici e configurazioni sonore, portatrici di forti somiglianze con lo stato energetico proprio di altri tipi di cose come forme di vita e paesaggi. Col cambiare del suo stato energetico, la musica stessa sembra prendere vita e muoversi.

Uno studio che ha mostrato una risposta fisiologica benefica alla musica (Charnetski, Brennan & Harrison, 1998) ha concluso che la musica può rafforzare l'attività immunitaria e promuovere la salute dopo aver permesso il rilascio di IgA (un anticorpo utilizzato come indicatore dell'attività del sistema immunitario). Altri studiosi

che hanno indagato questo argomento includono McFarland (1985) che ha studiato gli effetti sulla temperatura cutanea, Skille & Wigram (1995) che hanno considerato i cambiamenti nel tessuto muscolare, Iwanga, Ikeda & Iwaki (1996), Vanderark & Ely (1993) e Bartlett (1999) che hanno analizzato effetti multipli come la temperatura cutanea, la risposta galvanica della pelle e i livelli di cortisolo. Questi studi confermano tutti che ascoltare musica influisce sul nostro corpo in modi misurabili e discreti, ad esempio attivando in maniera massiccia il cervello, portandolo a rilasciare dopamina.

La musica, inoltre, si pone come eccellente strumento per ottimizzare il naturale bilateralismo cerebrale. Studi di scansione cerebrale indicano che *“la musica coinvolge in maniera più completa le funzioni cerebrali in entrambi gli emisferi, rispetto a qualsiasi altra attività studiata dai ricercatori”* (Lehr, 1998). Riguardo ai ritmi delle onde cerebrali, Brewer & Campbell (1991) sostengono che *“musica, movimento ed arte sono particolarmente valide come strumenti d’integrazione per la sincronizzazione”* dei due emisferi.

Ma non basta. Ascoltare musica influisce sulla biochimica del sangue e può portare a cambiamenti affettivi. Questo significa che la musica non funziona solo come distrattore psicologico, ma stimola anche cambiamenti nel sistema (Hodges, 2000).

In molti casi, la diretta conseguenza di questi effetti fisici è una sensazione psichica di euforia che conferma l’idea di un centro “sesso, droga e Rock & Roll” nel cervello.

La musica, insomma, avrebbe un ruolo centrale nella creazione di umori e reazioni, mostrando di produrre effetti precisi sulla fisiologia del corpo: è, infatti, in grado di alterare il battito cardiaco, la respirazione, la sudorazione, non ultima l’attività mentale, come anche di moderare i livelli di eccitazione e concentrazione, aiutando a regolare l’umore con la sua azione sulla chimica naturale del cervello. L’azione della musica sulla chimica naturale del cervello, insomma, non può più essere messa in discussione.

Non è un caso che la *Performing Right Society* (l’analogo inglese della SIAE, Società Italiana Autori Editori) abbia lanciato all’Università di Londra uno studio per indagare il potere e gli effetti spesso nascosti della musica, un progetto dal titolo emblematico de “The Power of Music”.

Secondo Andrew Potter, direttore della PRS fino al 2002, è ormai chiaro da tempo che i benefici apportati dalla musica applicata a terapie medico-psicologiche sono evidenti. Le ulteriori dimostrazioni apportate da questo progetto londinese dovrebbero spingere le organizzazioni musicali di tutti i generi a contribuire a questo tipo di ricerche.

L'elaborazione musicale affascina i neuroscienziati da più di un secolo (Critchley & Henson, 1977), ma è solo nell'ultimo decennio che è diventata un'area di intenso e sistematico studio, come dimostrano tre numeri speciali pubblicati di recente sul tema delle neuroscienze cognitive della musica (*Annals of the New York Academy of Sciences*, n. 930 del 2001 e n. 999 del 2003 e *Nature Neuroscience*, n. 6 del 2003).

La forza che ha spinto a compiere questo sforzo scientifico sta nel fatto che la musica offre un'opportunità unica per comprendere meglio l'organizzazione del cervello umano tout court, in virtù del suo ruolo privilegiato nell'esplorazione della plasticità cerebrale (Peretz & Zatorre, 2005).

Nel futuro prossimo, afferma Oliver Sacks (2008), le neuroscienze – attraverso il settore d'indagine scientifica della neuromusica – dovranno cercare di capire a fondo le ragioni fisiche e biologiche che stanno alla base del potere della musica di toccare, calmare o eccitare il cervello umano, perché comprenderle significa, in ultima analisi, esplorare il cammino evolutivo della psiche umana.

È stato osservato che la musica con ritmo veloce influisce sulla memoria a breve termine e fa diminuire l'efficacia di azioni volontarie ma al contempo aumenta l'efficacia delle azioni in cui è necessario l'intervento dei muscoli, provocando rapidi movimenti muscolari nei soggetti in ascolto (Iwanaga & Moroki, 1999).

Tutto ciò non può più continuare ad essere ignorato: occorre indagare a fondo in che modo il *significato* musicale possa essere derivato dalla materialità del suono.

In quanto medium preferito dai giovani, la musica è uno strumento impagabile nel dare simultaneamente forma ed espressione alla loro percezione della realtà, il che può determinare anche un rischio di distorsione (Considine, 1986). L'ambiente esterno, infatti, offre illimitate occasioni di ascolto musicale, per lo più di tipo acritico.

Se l'esperienza musicale dei giovani include solamente questo ascolto non intenzionale, lo sviluppo del gusto musicale e della comprensione musicale saranno

lasciati totalmente a loro, con il rischio che a formarsi sia un atteggiamento negligente e passivo nei confronti della fruizione stessa.

È risaputo che lo sviluppo delle coordinate percettivo-cognitive per l'organizzazione dei fenomeni musicali in entrata è fortemente influenzato dall'esperienza che facciamo con la musica che normalmente ci circonda. Nel costruire un evento sonoro nella nostra mente, tutti noi cerchiamo di individuare relazioni che già conosciamo, al fine di comprendere la composizione oggetto delle nostre attenzioni.

L'esperienza musicale acquisita determinerà la formazione delle capacità d'ascolto e la complessità dei vincoli attivi di organizzazione: più questi vincoli mentali saranno articolati, più sarà possibile percepire e comprendere in modo adeguato strutture musicali complesse.

Tabella 6.1. Studi sugli effetti positivi e negativi dell'ascolto musicale

Autore/i dello studio	Principali risultati
Field et al. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> - Durante l'ascolto di musica piacevole e sgradevole si attivavano rispettivamente l'area frontale sinistra e frontale destra del cervello. - Sappiamo che i pazienti depressi tendono a mostrare un'attività destra costante. - La musica "spaventosa" come <i>Night on Bare Mountain</i> di Musorgsky tende ad avere tempi rapidi, armonie dissonanti e ampie variazioni di dinamica e altezza/tonalità. - Ascoltare musica "di paura" porta ad aumenti nei tempi di trasmissione della pulsazione e diminuzioni nell'ampiezza di pulsazione. - L'attività EEG frontale è maggiore per la musica intensa/forte rispetto alla musica più calma. - La musica allegra come le <i>Quattro Stagioni</i> di Vivaldi tende ad avere tempi rapidi, ritmi da ballo, armonie maggiori e gamme relativamente costanti di altezza/tonalità e dinamiche. - Ascoltare musica dal suono allegro tende a far diminuire la profondità di respirazione, ma fa aumentare la frequenza di respirazione e l'attività cerebrale EEG frontale sinistra.
Konecni (1982)	<ul style="list-style-type: none"> - L'elevata attivazione prodotta da musica ad alto volume determina carico cognitivo e una performance peggiore in un compito difficile. - La performance cognitiva in un compito semplice è risultata migliore in presenza di musica soft ad elevata capacità calmante.⁷⁴
McCraty et al. (1996)	<ul style="list-style-type: none"> - Frequenza cardiaca e presenza di IgA (una proteina che si trova nella saliva) furono misurate in individui che ascoltavano musica di stili diversi (<i>New age, Classica, Grunge</i> e appositamente composta per l'occasione perché influisse su bioritmi quali il cuore e la frequenza respiratoria). - La musica <i>Grunge</i> portò ad una diminuzione di produzione di IgA salivare. - Quando proviamo piacere, il nostro corpo reagisce producendo IgA nella saliva. I livelli di IgA salivare possono essere pertanto monitorati per misurare risposte emotive positive.
Gerra et al. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> - Il tipo di musica influenza la frequenza cardiaca e la produzione di ormoni dello stress, in particolare il cortisolo (implicato nell'arousal/attivazione e nello stress), il testosterone (implicato nell'aggressività e nell'arousal/attivazione) e l'ossitocina (implicata nel comportamento di

⁷⁴ Numerosi studi si sono concentrati sui diversi effetti di vari tipi di musica o di rumore sulla performance (Manthei & Kelly, 1993; Graziano, 1999; Murphy et al., 2000 per citarne alcuni).

	<p>nutrimento).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nello specifico, la musica <i>Techno</i> sembra produrre un aumento significativo della frequenza cardiaca, della pressione sanguigna sistolica e degli ormoni dello stress, mentre la musica <i>Classica</i> non sembra produrre cambiamenti significativi in questi stessi parametri.
Hallam, Price & Katsarou (2002)	<ul style="list-style-type: none"> - La musica calmante potrebbe essere uno strumento utile in classe, nel caso in cui bambini dallo sviluppo normale si dimostrino eccessivamente attivati, come ad esempio dopo la ricreazione post-pranzo.
Campbell (1997)	<ul style="list-style-type: none"> - Creare una 'dieta sonora' attraverso un'attenta selezione musicale che tenga conto di pulsazione, ritmo e struttura musicale può mantenere l'individuo "energico, ristorato e rilassato" in molte circostanze diverse.
Furnham & Strbac (2002)	<ul style="list-style-type: none"> - Nei fatti, lo studio non ha evidenziato una correlazione tra la distrazione auto-riferita e l'abitudine di studiare in presenza di rumore e musica. - Ascoltare musica e stare in presenza di rumore non determina una tolleranza per la musica e per il rumore tale da ridurre i livelli di distrazione.
Middleton et al. (1944)	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori hanno indagato gli effetti di due tipi di musica, <i>Strumentale-Valzer</i> e <i>Popolare-vocale</i> sulle sensazioni di riposo-stanchezza e gradevolezza-sgradevolezza. I risultati indicano che gli individui si valutavano meno stanchi e riferivano di aver percepito meno sgradevolezza nei giorni in cui avevano ascoltato la musica rispetto a quelli in cui non l'avevano ascoltata. - Da un lato, la musica trasmessa attraverso stereo personali può contrastare efficacemente la noia e la monotonia di individui che svolgono lavori semplici, determinando una performance migliore; dall'altro, la musica può essere una fonte di distrazione per gli individui che eseguono compiti complessi, contribuendo effettivamente ad un deterioramento della performance e al calo della soddisfazione dell'organizzazione.
Huber, 1984; Lipman, 1993; Powell, 1994	<ul style="list-style-type: none"> - Ogni forma di musica trasmessa nelle organizzazioni in filodiffusione o attraverso sistemi alternativi con cuffie stereo personalizzate ha generalmente effetti positivi sulla performance lavorativa dei dipendenti.
Cardinell, 1948; Diserens, 1926; Terry, 1975; Wylie, 1958; Muzak Limited Partnership, 1988	<ul style="list-style-type: none"> - La musica di sottofondo migliora la performance lavorativa degli impiegati: - riducendo l'affaticamento; - aumentando il rilassamento; - mascherando i rumori che causano distrazione.
Burris-Meyer, 1943; Fox & Embrey, 1972; Humes, 1941; "Muzak Theory and Practice", 1959; Smith, 1961; Sundstrom, 1986; Wyatt & Langdon, 1937	<ul style="list-style-type: none"> - La musica di sottofondo ha un piccolo effetto positivo sulla performance lavorativa di impiegati.

6.3. Musica e materia: la "buona forma" del suono

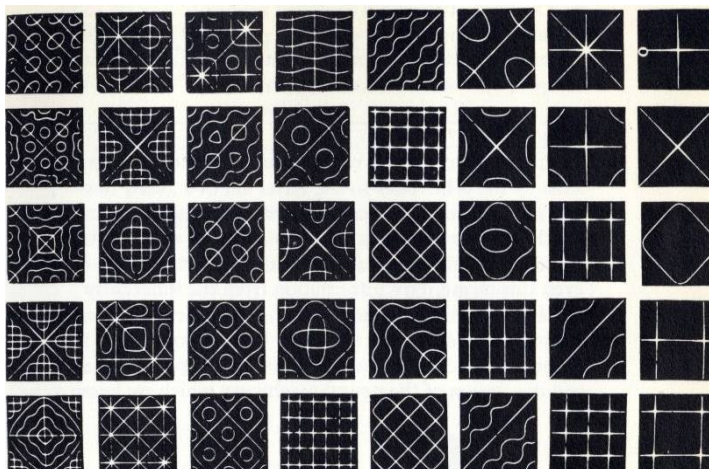
Se il pubblico è un despota ignorante col potere di decidere una volta per tutte se una canzone è una hit oppure no, allora è un despota impotente che non ha mai il controllo sui termini dei suoi dictat e che può essere in ogni momento sedotto da una cortigiana astuta che sa meglio del despota stesso come compiacerlo.
(Antoine Hennion, 1990)

Il potere formativo del suono è stato illustrato in modo molto chiaro e spettacolare da Ernst Chladni e Hans Jenny.

Il primo, giurista, musicista e filosofo tedesco, contemporaneo di Mozart e Beethoven (nasce nel 1756 come il primo e muore nel 1829 come il secondo) nel 1787 pubblica *Entdeckungen über die Theorie des Klanges* (“Scoperte sulla teoria dei suoni”), un lavoro pionieristico in cui getta le basi della futura scienza dell’acustica, la scienza del suono.

In particolare, Chladni si dedicò a rendere visibile ciò che era generato dalle onde acustiche, utilizzando della semplice sabbia. Al suono del violino, lo studioso osservò i granelli conglomerarsi in strutture geometriche su lastre di metallo (i celebri “piatti di Chladni”) in grado di rendere visibile l’effetto morfologico delle vibrazioni sonore. La prima dimostrazione “scientifica” che indicava chiaramente come il suono interagisse con la materia.

Figura 6.1. Pattern fisici di Chladni, pubblicati da John Tyndall (1869)



Nell’esperimento, facilmente ripetibile, i piatti vengono completamente ricoperti di sabbia, per poi essere sottoposti a suoni di varia frequenza ed ampiezza, senza modificarne il volume. Il risultato è che la sabbia si sposta rapidamente, producendo forme regolari che rispecchiano il pattern fisico delle onde sonoro-vibrotorie. Le figure prodotte dall’esperimento di Chladni spesso assumono forme organiche estremamente familiari al mondo fisico: cerchi concentrici si irradiano come i cerchi che si producono sull’acqua o come gli anelli presenti nella sezione orizzontale dei tronchi d’albero, e

ancora a prendere forma sono linee alternate simili alle striature presenti sul manto di animali come la zebra e la tigre, griglie esagonali che sembrano celle di un alveare, spirali che ricordano la forma del DNA.

Queste somiglianze tra forme sonore archetipiche e forme di vita sorprendono ed affasciano. Niente potrebbe illustrare meglio la capacità del suono di modellare sostanze altrimenti disorganizzate.

I pattern complessi e dotati di significato diventano ancora più evidenti quando le sostanze influenzate dai suoni vengono osservate a livello microscopico. È allora che si rivelano meravigliose strutture di tipo mandala, matematicamente perfette, simili a raggruppamenti di microscopici fiocchi di neve.

Forse gli esperimenti più eclatanti, per i risultati ottenuti, sono quelli eseguiti negli anni Sessanta da Hans Jenny, medico e ricercatore svizzero che si dedicò allo studio approfondito degli effetti dei suoni sulla materia. A tal scopo, fotografò al microscopio diversi tipi di sostanza – plastica, impasti, liquidi, polveri, ecc. – mentre erano sottoposte a suoni. I risultati furono incredibili: ciò che prima del trattamento era semplicemente un insieme di materia organica, una volta sottoposto ai suoni assumeva le più varie forme geometriche.

In base a quanto poté osservare, le strutture armoniche prodotte corrispondevano sempre a suoni armonici.

Così scrive nel suo libro bilingue *Kymatik – Wellen und Schwingungen mit ihrer Struktur und Dynamic/ Cymatics* – “The Structure and Dynamics of Waves and Vibrations”: “*Abbiamo ora la sicurezza che sistemi armonici come quelli che abbiamo osservato nei nostri esperimenti derivano da oscillazioni provocate da intervalli e frequenze armoniche*” (Jenny, 1967).

Sempre nello stesso volume, proprio all’inizio, Hans Jenny afferma: “*Nelle componenti viventi e non-viventi della natura, l’occhio allenato incontra diffuse dimostrazioni dell’esistenza di sistemi periodici*”. Questo significa che ovunque ci è dato osservare esempi di vibrazioni, oscillazioni, pulsazioni, movimenti d’onda, di pendoli, corsi ritmici di eventi e sequenze seriali, con le loro azioni e i loro effetti.

Come Chladni 200 anni prima, anche Jenny mostra cosa accade quando si utilizzano vari materiali come sabbia, spore, acqua, fil di ferro, mercurio e sostanze vischiose, disposte su piatti di metallo e membrane vibranti. Tra i vari tipi di vibrazione, ovviamente, lo studioso utilizzò anche diverse frequenze sonore.

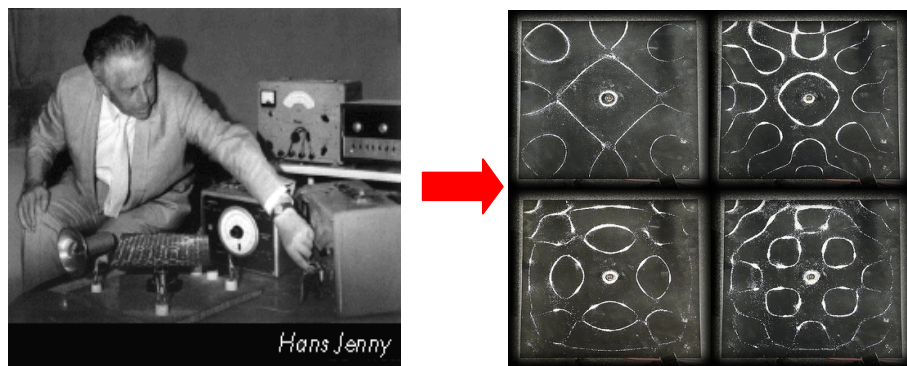
Ciò che comparve erano forme in movimento che variavano da strutture perfettamente ordinate e stazionarie a forme organiche in tumultuoso sviluppo e in costante movimento, per effetto delle vibrazioni a cui le varie sostanze erano sottoposte.

L'idea non dovrebbe sorprendere più di tanto. Sappiamo, infatti, che le vibrazioni sonore sono realmente in grado di interagire con la materia fisica.

Uno degli esempi più comuni è il suono prodotto da un cantante per provocare la rottura di un bicchiere di vetro (intorno ai 1000 Hz). Il bicchiere si romperà perché, come tutti gli oggetti fisici, possiede una sua frequenza di vibrazione naturale e intrinseca. Quando il cantante colpirà la giusta frequenza – vale a dire la frequenza risonante del bicchiere di vetro – le molecole del bicchiere inizieranno a vibrare alla loro frequenza naturale, e ciò determinerà la rottura della struttura fisica che “tiene insieme” l'oggetto.

Jenny definì questa nuova area di ricerca *cimatica*, dal greco *kyma* (“onda”), traducibile come lo studio del modo in cui le vibrazioni, in senso ampio, generano e influenzano le strutture, le forme e i processi in movimento.

Figura 6.2. Nella prima immagine: Hans Jenny alle prese con i suoi macchinari. Nella seconda immagine: alcuni esempi di agglomerati strutturali generati per effetto delle vibrazioni sonore e musicali



Quello che intendeva dimostrare era la somiglianza tra forme e strutture che vediamo intorno a noi nella realtà fisica e forme e strutture da lui generate nelle sue

indagini. Jenny era convinto che l'evoluzione biologica fosse il risultato di vibrazioni e che la natura di queste ultime ne determinasse l'esito finale. Riteneva, a tal proposito, che ogni cellula avesse una sua frequenza specifica e che una serie di cellule dotate di uguale frequenza avrebbe creato una nuova frequenza che era in armonia con quella originale che a sua volta avrebbe dato forma ad un organo che avrebbe originato una nuova frequenza in armonia con le due frequenze precedenti.

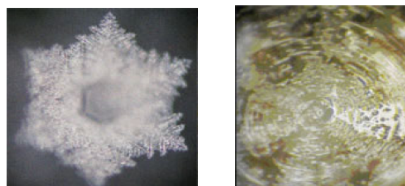
Jenny stava affermando che la chiave per comprendere come poter guarire il corpo fisico con l'aiuto dei toni musicali va cercata nella nostra comprensione del modo in cui diverse frequenze influenzano i geni, le cellule e le varie strutture del corpo.

Cathie Guzzetta (1991) seguendo un'analogia linea di pensiero, sostiene che “è possibile che i fiocchi di neve e le corolle dei fiori assumano una certa forma perché rispondono ad un qualche suono presente in natura. Allo stesso modo, è possibile che cristalli, piante ed esseri umani, in qualche modo, non siano altro che musica che ha assunto una forma visibile”.

Spostandoci altrove, troviamo Masaru Emoto e i suoi studi condotti nel 2004 presso il Castleton State College (Vermont) e pubblicati nel volume *Hidden Messages in Water* sull'osservabilità diretta dell'effetto del suono sulla formazione strutturale di cristalli di ghiaccio.

Secondo Emoto, un cristallo di ghiaccio d'acqua distillata mostra una struttura esagonale di base priva di ramificazioni complicate, la forma più semplice possibile che un cristallo di ghiaccio possa assumere.

Figura 6.3. Cristalli d'acqua di Masaru Emoto (2004). Il cristallo sulla sinistra è stato osservato in un campione d'acqua distillata sottoposto alla Quinta Sinfonia di Beethoven, mentre il cristallo sulla destra è stato osservato in un campione d'acqua distillata sottoposto a musica Heavy metal dei Metallica



Dopo aver studiato le variazioni nei cristalli d'acqua di campioni tratti da diversi luoghi del mondo, Emoto ha deciso di scoprire cosa sarebbe potuto accadere alla

formazione dei cristalli di ghiaccio d'acqua distillata, a seguito dell'esposizione del liquido alla musica.

Lo studioso riferisce di aver trovato correlazioni sorprendenti tra tipo di musica e qualità/bellezza dei cristalli di ghiaccio formatisi attraverso il congelamento.

È solo pseudoscienza o c'è davvero qualche elemento meritevole di attenzione?

Emoto ritiene di aver scoperto che i cristalli d'acqua mostrano una tendenza a cristallizzare regolarmente in una determinata struttura. Il risultato di questi cambiamenti chimici ed energetici diventa visibile nell'acqua congelata.

L'acqua, secondo Emoto, risponderebbe addirittura al suono.

Posta in prossimità della musica di Mozart produceva un cristallo più chiaro e di forma estremamente piacevole, rispetto a quando veniva posta in prossimità di musica Hard rock o Heavy metal. In questi ultimi casi, il cristallo appariva malformato, deformato, oppure come “esplosivo” o frammentato.

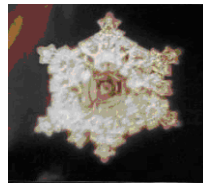
Nello specifico, Emoto pose acqua distillata, contenuta in una bottiglia, tra due altoparlanti che trasmettevano musica per diverse ore. L'acqua veniva poi inserita in congelatore perché si solidificasse.

Figura 6.4. Esempi di cristallizzazioni “in risposta” a diverse tipologie di musica

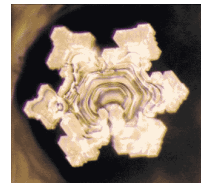
Bach- Aria per la IV corda



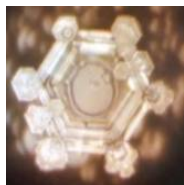
Beethoven- Pastorale



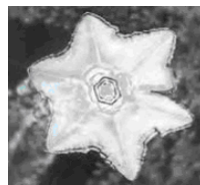
Mozart



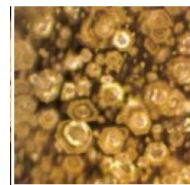
Bach- Variazione Goldberg



Kawachi- Canzone popolare



Chopin- Canzone d'addio



Emoto ha ampiamente documentato questi cambiamenti molecolari attraverso le sue tecniche fotografiche. Il suo lavoro sembra dimostrare la diversità della struttura

molecolare dell'acqua, l'effetto dell'ambiente sulla struttura dell'acqua e addirittura l'effetto delle vibrazioni musicali sulla conformazione dei cristalli d'acqua (Emoto, 2004a, 2004b).

È il caso di dirlo, una ricerca che forse fa acqua da tutte le parti, ma che ancora una volta mette in luce il grandissimo interesse suscitato dalla possibilità che stimolazioni musicali di diverso genere possano avere effetti osservabili addirittura sugli elementi della natura.

La domanda che ci si è iniziati a porre è se esista davvero una musica che possa influenzarci o se questa idea non sia semplicemente un placebo popolare (Furnham & Strbac, 2002).

Acqua a parte, la ricerca moderna dà una chiara risposta affermativa all'influsso della musica sul corpo umano: non c'è una sola funzione corporea che non risenta dell'effetto dei toni musicali. Le radici dei nervi uditivi sono diffuse ampiamente nel corpo ed hanno molte più connessioni rispetto agli altri nervi. La ricerca ha mostrato che la musica influisce su digestione, secrezioni interne, circolazione, nutrizione e respirazione. Persino la rete neurale del cervello è sensibile ai principi armonici.

La musica influenza il corpo in due modi distinti: direttamente, con gli effetti che il suono produce sulle cellule e sugli organi e indirettamente, influenzando le emozioni che, a loro volta, influenzano numerosi processi biologici (Tame, 1984).

Il corpo umano possiede ritmi interni che risuonano con la musica, per questo il ritmo musicale ha il potere di influire sul corpo, ad esempio facendo muovere la muscolatura o variare le onde cerebrali.

Tutto il corpo subisce il fascino della musica e la cosa non si limita al campo fisico, ma investe anche quello psichico.

Le funzioni biologiche corporee hanno pulsazioni, ritmi, movimenti ed ogni zona del corpo è in sintonia con le altre, quasi a costituire un'esecuzione musicale caratterizzata da armonia e risonanza ritmica. Cuore, polmoni, viscere, cervello mentre sono in attività eseguono quella che potremmo chiamare la *polifonia corporea biologica*, quasi che ogni organo emettesse un suono in perfetto accordo con gli altri.

La musica, il suono e il ritmo vibrano in noi e possono apportare “l'accordo perfetto” ai ritmi della vita.

In particolare, le musiche dal ritmo gioioso ed euforico hanno un *effetto ergotropico* e le musiche lente e dolci un *effetto trofotropico*, una distinzione proposta da Hess (1948) per differenziare gli stati dell'organismo in grado di elevare i livelli di vigilanza ed attenzione, di euforizzare ed energizzare, dagli stati che, invece, inducono tranquillità, rilassamento e riposo biologico.

In interviste con utenti musicali, lo psicologo musicale John Sloboda ha dimostrato che gli utenti danno ripetutamente risalto al modo di considerare le varie espressioni di potere che la musica ha su di loro (“*La musica mi rilassa*”, “*Mi disturba*”, “*Mi motiva e mi ispira*”; Sloboda, 1992).

Sappiamo che c'è ascolto e ascolto, e l'educazione dell'orecchio musicale presuppone l'evoluzione di una cultura in grado di discriminare il “positivo” dal “negativo”.

A detta di Vianello, l'audizione va partecipata in giusta dose perché “*secondo l'opinione prevalente dei musicologi, se si ascolta troppa musica si finisce per non sentirla più. Dischi e cassette video e radio sono oggi alla portata di tutti. Si può studiare, lavorare, discutere con la cuffia incollata alle orecchie, udendo senza ascoltare e, tanto meno, intendere*” (Vianello, 1988). E comunque, se il bello può essere anche piacevole, il piacevole non è sempre necessariamente bello.

Quando ascoltiamo musica, in ogni istante l'ascolto può gradualmente incrementare o diminuire la nostra lucidità mentale. Che se ne renda conto o no, l'essere umano subisce l'influsso buono o cattivo delle vibrazioni sonore, come quelle prodotte dalla meccanizzazione e dal frastuono della nostra civiltà.

In senso ampio, possiamo dire che tutta la musica è manipolativa (e quindi persuasiva) nella misura in cui influenza lo stato emotivo di una persona e la tendenza di quest'ultima ad agire. Questa è l'idea quotidiana della musica come di qualcosa che modifica le risposte emotive delle persone e il loro modo di comportarsi, descritta dalle teorie della musica che guardano all'effetto.

In questa visione più ampia, la musica è non-manipolativa solo nella misura in cui non riesce ad avere un impatto sulle emozioni o effetti sulle motivazioni di una persona. In realtà, tutta la musica viene prodotta con l'intenzione di essere manipolativa (ossia affettiva e motivante) ed è abitualmente usata per influenzare il comportamento, ricorrendo spesso a mezzi ingannevoli per ottenere questo risultato.

Nella maggior parte dei casi, l'uso della musica dimostrerà di implicare una combinazione di elementi onesti e menzogneri.

Molte persone, quando fischiettano o canticchiano i motivetti che conoscono, aggiungono delle note leggermente più alte che suonano come se stessero frustrando o stuzzicando la melodia effettiva: il loro piacere nel possedere la melodia assume la forma dell'essere liberi di farne un cattivo uso (Adorno, 1941).

La disposizione d'animo a cui la musica popolare fa appello, di cui si nutre e da cui prende rinnovata forza, ha una componente di negatività, implicando distrazione e disattenzione. Un'ideologia assolutamente appropriata per gli scopi commerciali: infatti, meno la massa discrimina, più aumentano le possibilità di vendere pessimi prodotti culturali in modo indiscriminato.

Fortunatamente *“la tendenza alla distrazione non è completamente universale. In particolare, i più giovani che investono la musica popolare dei loro stessi sentimenti non sono ancora del tutto preparati a tutti i suoi effetti”* (Adorno, 1941).

Del resto, sono i motivi musicali stessi a cullare l'ascoltatore verso la disattenzione: gli dicono di non preoccuparsi, perché tanto non si sarà perso nulla...

Secondo Adorno, si potrebbe arrivare a suggerire che la maggior parte degli ascoltatori di musica pop(olare) non comprenda la musica come un linguaggio in sé: l'autonomia della musica è qui rimpiazzata da una semplice funzione socio-psicologica.

In particolare, i giovani rappresentano la categoria più sensibile ad un processo di adattamento masochistico al collettivismo *“autoritario ed antropofago”* (Adorno, 1941). Basti pensare al ritmo cadenzato della musica dance stile marcetina che suggerisce battaglioni coordinati di una collettività meccanica.

L'adattamento psicologico realizzato attraverso l'ascolto di massa di oggi, quindi, è ingannevole ed illusorio e l'evasione procurata dalla musica popolare, nei fatti, assoggetta gli individui alle stesse forze sociali da cui tentano di fuggire.

Quella che all'apparenza sembra essere pronta accettazione e gratificazione non problematica possiede, invece, una natura molto complessa, coperta da un velo di fragili razionalizzazioni (Adorno, 1941).

L'appassionato di musica popolare andrà considerato come qualcuno che va per la sua strada ad occhi chiusi, stringendo i denti per evitare deviazioni da ciò che ha deciso di apprezzare. È come se decidesse di auto-infliggersi un atteggiamento che gli è stato precedentemente inflitto.

Per molte persone la funzione musicale è più importante di qualsiasi altra considerazione sulla sua effettiva qualità e restano del tutto inconsapevoli dei limiti del genere di musica che scelgono di ascoltare. Non sono "allenati" ad ascoltare musica complessa, che *racconta una storia* (Jourdain, 1997) e preferiscono una musica semplice o che ritengono tale. Sta a noi insegnare ai ragazzi a diventare "*ascoltatori musicalmente intelligenti*" (Gordon, 1997).

Jeffrey Arnett dell'Università di Chicago nel 1991 intervistò ragazzi adolescenti in merito al loro interesse per la musica Heavy metal, trovando che alcuni ragazzi tendevano ad ascoltare questo tipo di musica quando avevano un umore negativo, alla ricerca di un effetto "purificante". La musica era usata come un tranquillante, per liberare la rabbia e ottenere il controllo.

Arnett considera la popolarità di questo genere musicale come un sintomo di alienazione, il riflesso – e non necessariamente la causa – della sconsideratezza e della disperazione.

Dopo l'ascolto di una canzone dei Metallica, alla domanda "*Cercate di ricordarvi come vi sentite quando ascoltate musica Heavy metal*", i soggetti intervistati risposero con associazioni di idee del tipo: lotte di strada, bere pesante, fregarsene di tutto, bighellonare in giro, comportarsi selvaggiamente, nascondersi dietro una maschera, "mi calma", "cosa ci faccio qui?", Un soggetto riferì che durante l'ascolto aveva provato l'impulso di alzarsi e andarsene.

Anche se si tratta di un costrutto ermeneutico ancora da dimostrare empiricamente, Clarke (1999) suggerisce che alcune canzoni, attraverso il dettaglio dei loro ambienti, limitino il range di potenziali risposte da parte dell'ascoltatore alle argomentazioni offerte sia in termini di musica che di testo.

Diciamo che limitano e non che prescrivono.

6.4. Armi acustiche: la musica come strumento di tortura

Nella sua follia, la gente inganna se stessa quando pensa che non vi sia alcunché di giusto o di sbagliato nella musica, giudicandone la bontà solo dal maggiore o minore piacere che ne trae.

(Platone, Πολιτεία/Repubblica, Libro III, 390-370 a.C. circa)

La musica può anche fare male.

Una tecnica attualmente utilizzata negli Stati Uniti dalla *United States 361st Psychological Operations Company*, un'unità che si occupa di scoprire nuove tecniche d'interrogatorio efficaci, consiste nel bombardamento acustico di musica ad alto volume, un deliberato sfruttamento della cultura americana stessa come arma offensiva.

Il "bombardamento musicale" è noto per essere stato usato in diverse occasioni: quando gli Stati Uniti invasero Panama nel dicembre del 1989, Manuel Noriega si rifugiò presso l'ambasciata vaticana che fu immediatamente circondata dalle truppe statunitensi. Dopo essere stato continuamente bombardato da musica Hard rock per diversi giorni, il generale panamense si arrese il 3 gennaio del 1990.

Il governo statunitense, come anche il suo corpo militare e diplomatico, da allora hanno continuato a usare la musica come strumento d'abuso, in particolare dal 2001, attraverso l'implementazione di programmi di tortura in centri di detenzione sia nascosti che noti, come parte della guerra al terrorismo. Musica assordante suonata direttamente nelle orecchie, con i soldati che ordinavano ai prigionieri di ballare. Prigionieri ammanettati, incappucciati, denudati e abbandonati in minuscole stanze dove i soldati

sparavano “musica estremamente violenta e volgare”. Un posto sconosciuto ai prigionieri, sarcasticamente ribattezzato col nomignolo di *The Disco* (“La Discoteca”).

Come riferisce il sergente Mark Hadsell “*queste persone non hanno mai ascoltato l’Heavy metal. Non riescono a sopportarlo, Se lo ascolti 24 ore, le tue funzioni cerebrali e corporee iniziano a precipitare, il flusso dei pensieri rallenta e la volontà viene distrutta. È in quel momento che noi entriamo a parlare con loro*” (Vinokur, 2004).

Alcuni ricordano come il momento peggiore fosse dover ascoltare registrazioni di suoni cacofonici; una delle registrazioni che più di tutte inducevano stress pare fosse quella di neonati che piangevano in maniera inconsolabile.

Sparare musica ad alto volume ai catturati è diventato parte di ciò che è entrato nel lessico come “tortura leggera”, una prassi che ha una sua storia. Nel 1997, considerato l’uso regolare di questa pratica in Israele, il *Comitato delle Nazioni Unite contro la Tortura* l’ha esplicitamente qualificata come tortura e ne ha chiesto la proibizione.

Oggi la produzione e distribuzione di musica è diventata un’industria di massa e iTunes è una sala da concerto virtuale per milioni di persone.

Questo profondo cambiamento culturale ha apportato due fenomeni significativi: una facile accessibilità alla musica che può esser benefica e la distribuzione diffusa di musica che può essere nociva.

Così, negli anni Sessanta, Emilio Jona liquida la canzone nel suo libro “Le canzoni della cattiva coscienza”: “*La canzonetta è ormai cosa ovvia, non nasce da una necessità di comunicazione, da un’effusione sentimentale, ma da una fredda determinazione per un preciso scopo: essere venduta e diffusa. È cioè un prodotto commerciale che si consuma come un dentifricio o una pasticca digestiva*” (Jona, 1964).

Ma se nessuno si sognerebbe mai di considerare “spregevoli” i consumi materiali, perché dovrebbe esserlo il consumo musicale? Non è un male assoluto il fatto che la musica venga reclutata al fine di creare un clima amichevole che favorisca le relazioni, a cominciare da quella tipica e universale forma di consumo che è il ballo, per finire con gli usi terapeutici.

Il consumo, in altre parole, non denota un genere, ma un modo di fruizione, ponendosi come concetto che può coinvolgere qualunque cosa – anche Beethoven – nel

diventare materiale usa e getta, nel momento in cui si vive la sua musica lasciandola agire su di noi senza esercitare filtri cognitivi.

Meglio allora parlare di *consumo di musica* e non di *musica di consumo*.

L'etichetta di *musica commerciale* sembra non reggere più di fronte all'evidenza che chiunque, anche il compositore più colto, aspira (cosa assolutamente legittima) alla commercializzazione delle proprie opere. Ciò significa anche rifiutare da subito un'eventuale frattura tra popolare e colto nelle attività legate alla musica. È quanto fanno riviste specializzate che si occupano di ricerca, come la britannica e influentissima *Popular Music*, nata negli anni Ottanta.

L'aspetto negativo riguarda proprio il concetto di "consumo", nella sua accezione più inquietante e deleteria. In tal caso, la musica diviene materiale di scarto che agisce indisturbato su di noi, senza che venga esercitato alcun controllo, come vacuo orpello sonoro della nostra giornata.

Dobbiamo imparare a distinguere e valutare la musica nel nostro ambiente. Anche se non possiamo sempre controllarla, possiamo almeno sapere se si tratta di qualcosa d'innaturale o dannoso. Ad esempio, la musica sincopata persistente non è affatto naturale e il corpo dei mammiferi, che possiede un battito cardiaco e una pulsazione ritmica, percepisce questa sincopazione persistente come un attacco, al quale risponde con un rilascio di adrenalina ed endorfine. Il nostro cuore batte ad un ritmo di tipo "UN-due-tre, UN-due-tre, UN-due-tre", ma quando ascoltiamo musica dotata di ritmi anapestici (ossia formati da due battute brevi e una lunga seguita da una pausa, del tipo "un-due-TRE, un-due-TRE, un-due-TRE") si crea tensione e un immediato collasso energetico.

Quando viene utilizzato occasionalmente per breve tempo, come durante i periodi classico e romantico, questo tipo di ritmo crea eccitazione, agitazione e tensione, ma usato continuamente, come nel caso della maggior parte della musica Pop, è in grado di generare uno stress persistente e il corpo reagisce di conseguenza.

John Locke osservava nel 1690 che "*ciò che è statico e ripetitivo è noioso, ciò che è dinamico e casuale disorienta. L'arte sta nel mezzo*".

Dalla più piccola delle cellule alle galassie più vaste, la creazione della natura dimostra una complessità illimitata, ma contenuta entro i limiti di una struttura coerente.

L'arte che può essere definita come tale, quindi, è quella che cerca di imitare questo equilibrio tra struttura e complessità, mentre quando se ne discosta intenzionalmente, si trasforma in caos oppure in monotonia.

È possibile considerare la musica, anche quella apparentemente più innocente, come un abuso sonoro o addirittura come un'aggressione fisica?

Se è vero che la musica può portare le persone a provare sensazioni estatiche, è anche vero che può generare ribrezzo e addirittura ripugnanza: anche questo fa parte del potere che la musica ha su di noi.

Nel 1993, la signora Helen Stephe finì in carcere, denunciata dai suoi vicini che non sopportavano più di sentire *I Will Always Love You* di Whitney Houston continuamente per sei settimane. Uno psicologo musicale, a tal proposito, affermò che la struttura a quattro accordi di quella canzone, ripetuta giorno e notte, probabilmente poteva essere considerata come una forma di tortura psicologica. È evidente la fortissima analogia con l'opinione di Theodore Adorno (1941, 1945) secondo il quale qualsiasi "l'ho già sentito" sarebbe un insulto all'intelligenza (musicale).

La musica con una dominante ritmica stimola il corpo fisico, mentre la musica con una dominante melodica si connette direttamente alla mente e la musica con una dominante armonica parla alle emozioni.

Anche le piante sembrano subire l'influenza della musica: crescono di più con la musica Barocca, mentre si allontanano dalla musica Rock fino ad appassire.

In una serie di studi condotti negli anni Settanta da Dorothy Retallack a Denver (Colorado)⁷⁵ diversi tipi di musica apparentemente dimostrarono di avere effetti diametralmente opposti sulla crescita di alcune specie di piante (filodendri, ma anche cereali) tenute sotto stretto controllo di luce, temperatura e areazione, sottoposte a stimolazione musicale per tre ore al giorno, attraverso un altoparlante collocato accanto alla vetrina che le conteneva.

⁷⁵ La giovane studentessa intendeva riprodurre alcune esperienze condotte dagli indiani e dai sovietici in merito all'effetto della musica sulla crescita delle piante

Per il campione assegnato alla condizione “Rock acido” non ci fu nulla da fare: prima interruzione della crescita, poi morte. Stessa sorte toccò alle petunie. Quelle che “ascoltavano” (anche se in questo caso il termine è assolutamente inappropriato) musica Rock si rifiutavano di fiorire, mentre quelle che ascoltavano musica Classica avevano sviluppato un buon numero di boccioli.

Al termine della seconda settimana, le petunie torturate con la musica Rock si erano piegate, nel tentativo di allontanarsi dalla sorgente sonora, mostrando una crescita irregolare. I boccioli di petunia sottoposti alla musica Classica, al contrario, si erano “voltati” verso la sorgente sonora. Dopo circa un mese dall’inizio dell’esperimento, le petunie sottoposte alla musica Rock erano morte.

In un terzo esperimento della durata di tre settimane, Retallack selezionò musica dei Led Zeppelin, di Jimi Hendrix e dei Vanilla Fudge per farla ascoltare a un nuovo gruppo di piante (fagioli, zucche e cereali), musica Atonale Avanguardistica per un secondo gruppo delle stesse specie vegetali, musica Classica Barocca (Bach, Haydn, Beethoven, Brahms e Schubert) per un terzo gruppo e infine aveva sottoposto ad una condizione di assenza di musica un quarto gruppo di piante come controllo.

In dieci giorni, le piante esposte ai Led Zeppelin e ai Vanilla Fudge si erano allontanate dall’altoparlante; dopo tre settimane la loro crescita si arrestò e cominciarono a deperire. Le piante esposte alla musica d’avanguardia (il corrispettivo di Philip Glass negli studi sull’Effetto Mozart) si erano invece “voltate” di circa 15° dall’amplificatore e le loro radici erano cresciute la metà rispetto alla norma. Infine, le piante sottoposte alla musica Classica Barocca erano molto più alte rispetto a quelle tenute in silenzio, in più si erano anche “voltate” verso l’altoparlante (Retallack, 1973).⁷⁶

In un altro esperimento, Retallack suonò a un gruppo di piante musica Classica dell’India del Nord eseguita col sitar e con la tabla, a un altro gruppo musica d’organo di Bach e ad un terzo gruppo nessuna musica (controllo). Le piante mostrarono di “gradire” soprattutto la musica Classica Indiana. Si erano, infatti, voltate verso gli altoparlanti, cosa che avvenne anche per le piante sottoposte alla musica di Bach, ma nel caso della musica

⁷⁶ Le piante, inoltre, mostravano di crescere più velocemente quando la musica presentava note nella gamma di bassa frequenza tra i 100 e i 600 Hertz.

indiana mostrarono di essersi piegate verso la musica in misura ancora maggiore. Le piante destinate alla musica Rock, invece, si erano allontanate dai 30° ai 70° dagli altoparlanti.

Figura 6.5. Articolo di giornale d'epoca che recita "Far crescere il granturco con la musica"



Questi esperimenti mostrano, per l'ennesima volta, la genesi di una teoria che prevede la possibilità di distinguere la musica in *positiva* e *negativa*. Si ipotizza, infatti, che se la musica riesce a dimostrare di influire sulle piante, allora l'effetto potrebbe dipendere da un'influenza oggettiva dei toni direttamente sulle cellule e sui processi delle forme di vita.

Gli effetti della musica, quindi, sembrerebbero non limitarsi ai soggetti umani. Le ricerche condotte sulle piante, per quanto possano suscitare più di qualche perplessità e forse anche un lecito sorriso, propongono un'influenza oggettiva della stimolazione musicale sulla vita biologica, indipendentemente da condizionamenti soggettivi e gusti personali, attraverso l'azione diretta di toni e ritmi musicali su cellule e processi biologici di forme di vita non-umane.

Ancor più straordinarie appaiono le scoperte di Singh, responsabile del Botany Department dell'Università Annamalia, in India. Gli esperimenti dello studioso hanno dimostrato non solo che alcune forme e strumenti musicali (nello specifico, rispettivamente musica Classica e violino) fanno raddoppiare la velocità di crescita delle piante, ma anche che le generazioni successive di semi sembrano incorporare questi stessi tratti all'interno della loro componente genetica, per cui le piante risultano più grandi e

con un fogliame più folto. Gli stessi effetti, in senso opposto, risulteranno dall'utilizzo di una musica "negativa", una rivelazione dalla portata notevole.

Bob Larson (1970), in merito alla presunta neutralità della musica, afferma in toni piuttosto allarmistici: *"Forse avrete visto la dimostrazione di rompere il vetro sincronizzando le vibrazioni ad alta frequenza con le vibrazioni delle combinazioni chimiche nelle molecole del vetro. Questa è un'immagine di ciò che può avvenire fisiologicamente quando il corpo umano viene scosso freneticamente nella danza al suono della musica Rock"*.

Ma non è il solo a pensarla così. Howard Hanson, dell'Eastman School of Music – Università di Rochester (USA), sostiene che *"la musica è un'arte curiosamente sottile, poiché varia la connotazione emotiva. È fatta di molti ingredienti e secondo la proporzione di queste componenti può essere calmante o eccitante, nobilitante o degradante, filosofica o orgiastica. Ha il potere di fare del male come pure di fare del bene"* (Hanson, 1942). Essere esposti a una musica che non ci piace provocherà effetti negativi, incluso un aumento della pressione sanguigna e dello stress.

Una forma negativa di musica è quella usata per esprimere o stimolare emozioni negative. Un compositore classico viennese, Arnold Schönberg, è stato il primo a creare apertamente musica negativa agli inizi del XX secolo. La sua musica fu rifiutata dagli ascoltatori europei nelle sale da concerto dell'epoca e a volte provocò tumulti e autentiche rivolte. Basata su discordanze e dissonanze, la sua musica suscitava negli ascoltatori disagio e irritazione. Eppure Schönberg sarebbe diventato il compositore-chiave degli inizi del XX secolo e oggi è considerato uno dei massimi esponenti di quel secolo.

La sua teoria della *musica dodecafonica*, in cui tutte le note assumono uguale identità e che rifiuta i principi dell'armonia, fu accettata dai compositori di tutto il mondo occidentale e oggi è insegnata nelle migliori scuole di musica.

La musica Classica occidentale, quindi, è stata tra le prime forme musicali ad aver incorporato la negatività, anche se in realtà l'Ottocento si era già distinto per una forte tendenza ad abbracciare il concetto di *originalità*: l'idea romantica di libera espressione dell'immaginazione creativa individuale e il conseguente infrangersi dei

principi estetici classici di *contenuto, convenzione e genere* avrebbero condotto all'espansione e più tardi al superamento del sistema tonale.

Sembrano esserci prescrizioni specifiche da parte della cultura e/o dei periodi storici in merito a cosa considerare esteticamente piacevole o bello e cosa rifiutare in quanto violazione del buon gusto (cfr. Farnsworth, 1969; Lynxwiler & Gay, 2000).

Nel corso della storia musicale, la norma sociale o i criteri standard sono stati sempre implicati nelle reazioni emotive forti verso la musica moderna che si riteneva violasse le regole prestabilite di moralità e decenza.

Il noto standard provocato dalla première della dissonante e poliritmica *Sacre du Printemps* di Igor Strawinsky o dalla prima della surreale *Deserts* di Edgar Varèse, entrambe tenutesi a Parigi, sono solo due esempi particolarmente drastici di forti reazioni emotive all'inosservanza percepita delle “regole”.⁷⁷

6.5. Musica che fa male (ai giovani) ...

La musica moderna di consumo è spesso fortemente limitata da ostinate ripetizioni di cellule ritmiche che appesantiscono la linearità melodica o da successioni armoniche e/o timbriche povere o improprie. (Vianello, 1988)

“Più di ogni altra forma di abuso sonoro – sostiene Tame (1984) – è il Rock il problema principale che dobbiamo affrontare oggi (...) È un fenomeno globale, un battito incessante e distruttivo che viene udito dall’America all’Europa, dall’Africa all’Asia. Il suo effetto sull’anima umana è quello di rendere quasi impossibile il vero silenzio interiore e la pace necessaria per la contemplazione delle verità eterne (...) È tanto necessario, al giorno d’oggi, che qualcuno abbia il coraggio di essere ‘diversa’ e di separarsi dal gruppo che ha venduto la propria vita e personalità a questo suono... Io

⁷⁷ Il gusto personale e soprattutto i pregiudizi socialmente condizionati dall'accademia artistica hanno spesso determinato un canone estetico, prescrivendo criteri di valore artistico ritenuti possedere la stessa autorità di un decreto papale o del principio di Archimede.

credo fermamente che il Rock, in tutte le sue forme, sia un problema critico che la nostra civilizzazione deve affrontare (...) se intende sopravvivere” (Tame, 1984).

Negli anni Sessanta, molti genitori proibivano ai loro figli di ascoltare musica che fosse diversa da quella Classica o dagli inni religiosi, perché temevano i “ritmi pericolosi” del Rock & Roll.

I giovani che andavano a scuola formavano una categoria sociale la cui posizione non era ancora ben stabilita e che aveva bisogno di un posto nella società che fosse chiaramente demarcato con le sue peculiarità culturali, un suo stile di vita e un’identità specifica. La musica popolare era un mezzo importante per ottenere proprio questo posto, potendo fungere da catalizzatore nel creare una cultura giovanile (Miller & Nowak, 1977).

A spaventare i genitori di quei ragazzi erano i ritmi africani latenti nel Rock, portatori di un beat che avrebbe potuto indurre i loro “figli innocenti” in uno stato permanente di trance e alterazione mentale. In maniera non molto diversa e per motivazioni analoghe, la Chiesa aveva addirittura proibito, tempo addietro, la produzione e l’ascolto di un intervallo musicale noto come *tritono* – ossia la distanza tra Do e Fa diesis (Fa#) – considerato così dissonante da dover essere opera di Lucifero e per questo ribattezzato *diabolus in musica*.

Per i giovani, l’effetto della costernazione suscitata dalla nuova musica sui loro genitori funzionò all’opposto: la ricezione ostile della musica Rock la rese un frutto proibito ancora più attraente e questo status fece in modo di accrescerne l’utilità come blocco di costruzione per l’emergente cultura giovanile. Il principale effetto di questo rifiuto emotivo fu quello di rendere il Rock & Roll un veicolo particolarmente adatto alla protesta, in quanto insegna di ribellione (Ennis, 1992).

Colpiscono anche le parole di Allan Bloom (1987), quando dice che *“nulla è più singolare di questa generazione se non la sua dipendenza dalla musica. È la loro passione: nulla li eccita più della musica e non possono prendere seriamente nulla che sia estraneo alla musica ... Io sospetto che la dipendenza dal Rock e particolarmente l’assenza di forti attrazioni alternative, abbia su di loro un effetto simile a quello della droga”*. Un’idea che resta applicabile anche alle nuove generazioni, eccezion fatta per

l'assenza di forti attrazioni alternative (pensiamo al mondo virtuale di oggi che nel 1987 era ancora qualcosa di fantascientifico).

Non ci sono buoni motivi per ritenere che gli adolescenti abbiano una comprensione autentica in merito alle funzioni svolte dalla musica e agli effetti che essa produce su di loro.

Vianello sottolinea come l'educazione musicale si distingua per lo specifico contributo alla maturazione del senso estetico, da contrapporre al frastuono insostenibile e diseducativo, privo di un ben che minimo gusto musicale, in grado di catturare, con effetto placebo, l'interesse e il portafoglio di un'incalcolabile massa di giovani incapaci di autonomia critica. A riprova di ciò, pensiamo ai richiami della cronaca quotidiana alle manifestazioni d'isterismo collettivo coincidenti con i mega-concerti dei cantanti Rock, supportati, per tempi indeterminati, da ostinate cellule ritmiche (Vianello, 1988).

Secondo l'autore, sarebbe interessante conoscere in merito il parere di Lombardo Radice che nel 1912 denunciava l'analfabetismo musicale del suo tempo *“mal compensato dall'ancor vivente canto di popolo, raggelato dalle stonature degli esecutori, incapace di salire alla dignità corale, inquinato dal dilagare della musica istrionica e sensuale del caffè-concerto”* (Lombardo Radice G., 1912/1970).

Vianello prosegue dicendo che *“oggi i bambini e i ragazzi vivono e si sviluppano in un ambiente saturo fino all'eccesso di messaggi sonori di ogni tipo. A partire da un abbondante arsenale di fragori, suoni e musica di diversa qualità e intensità, fortemente sfruttato dalle tendenze commerciali, i giovani generalmente si identificano con ciò che è di moda e che si ascolta da tutte le parti e con insistenza per un certo periodo. Questo alimento musicale, che viene assorbito in modo quasi continuo, viene interiorizzato ed inizia a formare una parte importante del loro sedimento musicale fondamentale (...). I giovani si espongono all'impatto diretto della vibrazione sonora, e ricevono le altezze, le intensità, i timbri non soltanto con l'udito ma con tutto il corpo, come se volessero assorbire, divorare i suoni (...)”* (Vianello, 1988).

Il Consiglio Internazionale della Musica a Bruxelles, già nel 1953, riconosceva che *“a casa e per la strada, i giovani di oggi ascoltano più musica di quanta non ne abbia ascoltata Mozart, ma essi sono come dei sordi psichici”* perché non sono stati

educati a capirla. Chi non è stato sensibilizzato a gustare esteticamente il linguaggio musicale, non potrà mai interpretarlo per arricchirsi criticamente di significati indecifrabili per le sue orecchie.

Reclamizzati e finalizzati in funzione del maggior profitto, i mass media somministrano quotidianamente il prodotto sonoro confezionato dagli strumenti elettronici a disposizione di complessi che, al suono di 120 decibel nelle discoteche frequentate dagli adolescenti, sono causa delle dispersioni illusionali e allucinatorie indotte dalle frequenze degli effetti ritmici di un Rock più o meno duro o *acido* (ashid o *garage sound*). Denunce e tentativi di analisi psico-sociologiche del fenomeno sembrano destinate a rimanere voci nel deserto (Vianello, 1988).

Non mancano, tuttavia, le occasioni in cui la musica è percepita come qualcosa a cui bisogna resistere. Molti giovani tossicodipendenti, ad esempio, dicono di “usare” la musica in maniera intercambiabile con le droghe, ascoltandola ossessivamente durante i periodi di astinenza.

James Lull (1987) nel suo libro “Popular Music and Communication” ha prodotto argomentazioni simili, sostenendo che ascoltare musica può agevolare la fuga da responsabilità e tensioni, stimolare le fantasie e le sensazioni di estasi psicofisica e alleviare la solitudine.

La cosa interessante è che molti tossicodipendenti si dicono come “spinti” ad ascoltare musica che, alla fine, si rivela per loro molto pericolosa, in particolare le cosiddette *crying song*, canzoni che fanno piangere, evocando memorie passate, sentimenti di malinconia e disperazione. I soggetti sono naturalmente portati a scegliere musica che rispecchi il loro umore e che li faccia scivolare in sentimenti di autocommiserazione e mancanza di valore personale.

Negli ultimi due secoli, il gusto musicale si è enormemente evoluto rispetto ai canoni dell’armonia classica e la dissonanza negli accordi ha avuto l’effetto di esaltare la consonanza, introducendo nella musica qualcosa di equivalente al chiaroscuro in pittura. Dissonanza e consonanza si sono così integrate in un tessuto musicale più composito e “spesso”.

Fin qui il pubblico non ha dimostrato di aver avuto grosse difficoltà a “maturare”, all’occorrenza, i propri meccanismi cerebrali.

Ma di fronte ad alcuni tentativi che si spingono un po’ troppo in là, ci troviamo piuttosto riluttanti. Forse questa riluttanza potrebbe legarsi ad eventuali limiti insiti nel sistema della percezione uditiva, ossia a condizioni imposte dai meccanismi fisici e fisiologici delle parti vibranti, limitazioni dettate dai processi di decifrazione psichica, ma anche problemi di assuefazione a suoni o a insiemi sonori che non hanno un corrispettivo in natura (Frova, 2006).

A volte l’arte ha successo perché ci sfida, ci disturba o addirittura ci insulta. Ma se l’arte non dovesse piacere ad alcune persone almeno qualche volta, smetterebbe di giocare un ruolo tanto importante nelle questioni umane. Del resto, una musica che non piace a nessuno è poco probabile che possa sopravvivere, anche se i detrattori della musica moderna dichiarano spesso che quest’ultima è ascoltata per ragioni diverse dal gradimento. Oggi sappiamo, ad esempio, che la musica diventa gradevole per l’ascoltatore nel momento in cui i processi ritmici presenti nella musica e quelli bioritmici propri dell’ascoltatore iniziano a sincronizzarsi.

Insomma, che la musica abbia degli effetti sembra ormai una cosa innegabile.

Cook attribuisce notevole importanza al contesto nel chiarire in che modo questi generici “effetti” possano dotarsi di effettivo significato, esplorando l’idea che alcuni contesti ammettano musiche stilisticamente caotiche o addirittura incoerenti per funzionare alla perfezione (Cook, 1994).

Gli elementi musicali, procurandoci un senso d’insicurezza, possono formare una barriera che si oppone all’apprezzamento di un nuovo pezzo musicale. In una certa misura, quando ascoltiamo musica ci “arrendiamo” ad essa, lasciamo che controlli le nostre emozioni, che ci sollevi, ci deprima, ci conforti e ci ispiri, che ci porti da qualche parte fuori da noi stessi e nel farlo vogliamo sapere che la nostra momentanea vulnerabilità non sarà malignamente sfruttata. La lasciamo entrare nei nostri salotti e nelle camere da letto quando non c’è nessun altro, direttamente nelle nostre orecchie o filtrata da cuffie e auricolari quando non stiamo comunicando con nessun altro al mondo.

È piuttosto insolito che si scelga di diventare così vulnerabili con un perfetto sconosciuto. Eppure, “armandosi” di una certa musica, l’uomo può realmente arrivare a scavalcare il pensiero razionale.

In “The Secret Power of Music”, David Tame (1984) offre estesi riferimenti a ricerche mediche sugli effetti distruttivi di certi tipi di musica Rock, su mente e corpo.

Commentando l’origine morale della musica Rock, l’autore afferma che *“un certo incrocio fertilizzante stava diventando gradualmente apparente tra la ‘nuova musica’ e lo stile generico del Jazz e del Rock. Si cominciava a vedere che le differenze tecniche tra la cosiddetta musica ‘seria’, Jazz, Rock e tutte le altre forme della musica moderna erano meno importanti del fattore base e cioè che la base filosofica era più o meno la stessa: l’edonismo e l’anarchia”* (Tame, 1984).

La musicologa Alice Monsarrat afferma che *“è precisamente a questo punto che il Rock diventa potenzialmente pericoloso. Ciò avviene perché, per mantenere un senso di benessere e integrazione, è necessario che l’uomo non sia troppo soggetto a ritmi contrari ai suoi ritmi corporei naturali”* (citata in Tame, 1984).

Nobel, riconosciuta autorità in merito agli effetti provocati dalla musica, ha condotto numerose ricerche sulla corrispondenza dei ritmi musicali con i ritmi del corpo umano e scrive in proposito: *“Il ritmo del Rock contiene una dissonanza armonica e una disarmonia melodica, mentre accentua i ritmi con un forte beat. Il cosiddetto ritmo ‘anapestico’, formato da 2 battute brevi, una battuta lunga seguita da una pausa e utilizzato da molti musicisti Rock, è addirittura l’opposto del ritmo naturale cardiaco e arteriale umano. Questo ritmo provoca un’immediata perdita di energia muscolare”*.

E ancora, Diamond conferma le scoperte di Nobel, aggiungendo, inoltre, che il ritmo anapestico fa aumentare la rabbia, abbassare il rendimento, aumentare l’iperattività e indebolire la forza muscolare (citati in Tame, 1984).

Musicologi e storici della musica concordano sul fatto che i ritmi tribali africani furono portati in America e trasmessi all’interno dello stile musicale Jazz. Poiché il Jazz e il Blues sono i genitori del Rock & Roll, ne consegue che esiste una linea di discendenza dalle cerimonie voodoo africane, attraverso il Jazz, fino alla musica Rock e a molte altre forme di musica odierna.

Ricerche mediche recenti continuano a disputare la nozione della presunta mancata neutralità della musica. Del resto, l'uomo è un essere ritmico per respirazione, battito cardiaco, ritmo del polso, linguaggio e andatura e quando il ritmo della musica corrisponde a quello naturale del corpo, esso produce uno stato estatico, di prontezza reattiva e di pace che dà energia a mente e corpo, facilitando equilibrio e autocontrollo.

6.6. Quando la musica fa bene ...

[La Tafelmusik] è una cosa meravigliosa, la quale soltanto con un gradevole rumore deve mantenere negli animi la disposizione allegra e, senza che nessuno presti la minima attenzione alla sua composizione, favorisce la conversazione libera tra l'uno e l'altro vicino. (Immanuel Kant, 1859)⁷⁸

La medicina ha scoperto gli effetti terapeutici del suono nel 1896, quando è emerso come alcuni generi musicali stimolassero la circolazione cerebrale e periferica, mentre altri influivano sulla lucidità mentale. Di recente, sono stati oggetto di studio anche gli effetti negativi del suono, dovuti sia all'ascolto di musica ad un volume troppo alto, sia all'esposizione al rumore di macchinari industriali.⁷⁹

I bambini vengono già al mondo con delle preferenze musicali; iniziano a rispondere alla musica quando sono ancora nella pancia e all'età di 4 mesi, le note dissonanti a conclusione di una melodia provocano in loro contorcimenti e allontanamento fisico. Se, al contrario, sentono una melodia che gli piace, possono emettere dei sussurri di gradimento.

Del resto, abbiamo forse esempi di individui “naturalmente” incompetenti di musica?

⁷⁸ L'uso terapeutico della musica rientra nel concetto più esteso che i tedeschi, a partire da Bessler, definiscono *Gebrauchsmusik*, ossia musica funzionale o “applicata” e che ha precedenti lontani e vicini, come la *Tafelmusik* (o “ascolto distratto”), citata da Kant.

⁷⁹ Considerare il rumore come un semplice fastidio equivale a considerare lo smog come un semplice inconveniente: il rumore costituisce sempre e comunque un pericolo per la salute dell'uomo. A conferma di questa teoria, uno studio ha rivelato che oltre il 60% degli studenti al primo anno di università soffre di problemi uditivi sulle frequenze alte, a causa di un'esposizione prolungata a livelli acustici elevati. In tal senso, possiamo affermare che una musica sgradita equivale a rumore.

Gli scienziati citano esempi come questi a conferma della connessione diretta tra cervello umano e regole musicali, spesso violate dai musicisti, col rischio di far contorcere o scappare il loro pubblico. I suoni, infatti, possono essere oggettivati come cose che possono contrapporsi a noi, resisterci o anche danneggiarci.

Le esperienze fenomeniche negative evocate da certi suoni come tossire, vomitare o urlare possono plausibilmente legarsi alla risposta di disgusto, il cui obiettivo di adattamento consiste nell'evitare il disagio. La melodia può influenzare la tensione della laringe, alcuni stimoli musicali hanno un effetto negativo sui muscoli scheletrici, mentre i ritmi esagitati e dissonanti possono causare aritmia cardiaca.

Persino il gruppo Hard rock degli Smashing Pumpkins non può evitare di suonare basandosi sulle stesse regole dell'armonia utilizzate da Johann Sebastian Bach nel XVIII secolo.

Oggi sappiamo che le dissonanze, per quanto possano piacerci, stimolano comunque le aree del sistema limbico connesse alle emozioni spiacevoli, mentre le melodie consonanti stimolano le strutture limbiche associate al piacere.

Le aspettative acquisite attraverso l'esposizione passiva a un ambiente sonoro, inoltre, possono portare a risposte limbiche di valore positivo che vengono erroneamente attribuite allo stimolo stesso.

Anche quando si favoriscono consapevolmente determinati gusti musicali (come il Punk rispetto all'Opera) il cervello umano sembra reagire comunque alla dissonanza (come accordi minori o disarmonia) presente nella musica (McCarty et al., 1998). Per esempio, quando le persone ascoltano un motivo che si sviluppa su accordi sempre più dissonanti, si attivano le regioni cerebrali associate con stati emotivi sgradevoli (esclusa la paura). Una cosa estremamente interessante è che anche i musicisti convinti che, a volte, la dissonanza possa essere anche molto gradevole, comunque mostrano un'augmentata attività elettrodermica in risposta alla musica dissonante, confrontata con versioni consonanti degli stessi brani musicali (Khalifa & Peretz, 2004).

La dissonanza, dopotutto, è un'emozione a valenza negativa in risposta alla degradazione e al decadimento del sistema uditivo indotti dallo stimolo. Apprezzarla è di

per sé qualcosa che arriva più tardi nella vita e le persone, comunque, mostreranno differenze in merito a quanta dissonanza riescono a tollerare.

È probabile che ci sia una base neurale per tutto questo, ma anche una forma di abitudine. Un musicista Jazz, con ogni probabilità, apprezzerà particolarmente le dissonanze musicali essendoci avvezzo. Alcune persone, inoltre, tendono abitualmente a ricercare alti livelli di stimolazione o *arousal* e l'Heavy metal può essere l'equivalente musicale di guidare a tutta velocità o mangiare cibo fortemente speziato.

A livello fisiologico, nel sistema sensoriale si attiverà un campanello d'allarme e il corpo continuerà a esibire sintomi (deboli o marcati) di sconforto, disgusto o paura, nonostante l'individuo ricerchi attivamente il brivido.⁸⁰

La ricerca scientifica ha scoperto che gli accordi consoni e quelli dissonanti, i diversi intervalli e altri elementi peculiari della musica esercitano effetti profondi sul battito del polso e sulla frequenza respiratoria, a seconda del tipo di ritmo che li caratterizza: costante oppure interrotto.

I ritmi Rock, in particolare, possono provocare la perdita del ritmo cardiaco “perfetto” e alcuni ritmi possono causare un disturbo raro, noto come *epilessia musicogena* che determina un tormento tale da spingere l'individuo a tentare il suicidio o anche l'omicidio. Come scrive Lanza (1994) “alcune musiche di sottofondo si sono dimostrate tali da indurre epilessia musicogena, innescando nel cervello una reazione chimica che suscita pensieri suicidi od omicidi ... I medici hanno scoperto ben 76 casi simili”.⁸¹

Il bisogno di comprendere gli effetti della musica sul nostro comportamento e sull'elaborazione cognitiva è diventato sempre più pressante.

Come afferma Platone “più di qualunque altra cosa, ritmo e melodia si fanno strada nelle parti più recondite del nostro essere. Hanno la massima presa sulla nostra anima, portandoci grazia e bellezza se siamo stati adeguatamente educati, qualcosa di molto diverso se non lo siamo stati” (Πολιτεία/Repubblica, Libro III).

⁸⁰ Ricordiamo che Aristotele, diversamente da Platone, ammetteva tutti i modi musicali, anche la musica che perturbava gli animi senza rasserenarli, riconoscendole comunque un effetto catartico sugli ascoltatori.

⁸¹ 76 sono i casi documentati fino al 1984.

Probabilmente, ai giorni nostri Platone avrebbe pensato che l'atteggiamento artistico postmoderno si sta spingendo verso livelli di trasgressione e transculturalità mascherate piuttosto rischiosi.

È risaputo che, fin dall'antichità e presso tutti i popoli, si ottenevano guarigioni (o presunte tali) per mezzo della musica. Pitagora, Aristotele, Senocrate e Talete traevano grandi benefici col semplice suono della lira. Einstein suonava il violino e riteneva che questo aiutasse la sua mente inconscia a risolvere i problemi. Molte persone che soffrono d'insonnia ritengono che la musica di Bach li aiuti a rilassarsi.

Anche se la maggior parte delle persone ama ascoltare musica, tuttavia sono ampiamente inconsapevoli dell'impatto che essa ha su di loro.

La musica popolare è certamente onnipresente nella cultura occidentale ed è effimera nella stragrande maggioranza dei casi. Eppure il suo punto di forza sta sicuramente nell'idioma principalmente conversazionale di cui si serve, per cui il contesto armonico delle canzoni popolari può essere equiparato al contesto di una conversazione tra pari. Come afferma Marcus (1969), la significatività e il significato della musica Pop-Rock stanno nel fatto che queste canzoni offrono un modo per "sentirsi nel modo giusto".

Che sia Rock o Classica sinfonica, la musica e, in genere, tutti i suoni che fanno parte del vissuto personale, sono importanti perché possono stimolare e ripristinare l'attività cerebrale. I suoni musicali, infatti, vanno direttamente al talamo (il centro-chiave per la trasmissione degli impulsi sensoriali alla corteccia cerebrale) ed è lì che vengono filtrati (Vianello, 1988). Gli effetti del suono, inoltre, non si limitano alla percezione cosciente, ma vanno ad incidere anche sulle prestazioni del sistema nervoso autonomo, attraverso elementi come ritmo, intensità e altezza sonora. Per questo, anche in assenza di mediazione corticale, il suono susciterà sensazioni in grado di raggiungere anche quelle persone che, sul piano intellettuale, sarebbero altrimenti risultate inaccessibili.

Nella Tabella 6.2, compilata originariamente da Campbell (1997), possiamo vedere illustrati alcuni tra i principali usi terapeutici della musica.

Tabella 6.2. Effetti e impatto della musica sull'essere umano

POTERE DELLA MUSICA	IMPATTO DELLA MUSICA
<i>La musica maschera suoni e sentimenti spiacevoli</i>	La musica può essere usata per scacciare o ignorare rumori invasivi e la voce per far scivolare via i suoni fastidiosi.
<i>La musica può rallentare e stabilizzare le onde cerebrali</i>	Le onde cerebrali possono essere modificate sia dalla musica che da suoni auto-generati. Suonare musica registrata può: - facilitare la creazione di un equilibrio dinamico tra funzioni cerebrali destre e sinistre; - focalizzare e aumentare l'organizzazione mentale, ristabilendo l'ordine nelle onde cerebrali; - cambiare gli stati di coscienza; - spostare la consapevolezza dall'emisfero sinistro al destro, sbloccando l'individuo.
<i>La musica influisce sulla respirazione</i>	Rallentando il tempo della musica o ascoltando una musica con suoni lunghi e lenti, è solitamente possibile rallentare la respirazione e consentire alla mente di rilassarsi.
<i>La musica influisce sul battito cardiaco, sul ritmo delle pulsazioni e sulla pressione sanguigna</i>	La musica agisce da naturale pacemaker per il cuore, che risponde alle variazioni musicali di frequenza, tempo e volume. Vale anche il contrario: la frequenza cardiaca può determinare le preferenze musicali di un individuo. Anche se il meccanismo non è ancora stato del tutto compreso, è possibile usare una varietà di stili musicali per ridurre la pressione sanguigna di oltre il 10%.
<i>La musica riduce la tensione muscolare e migliora il movimento e la coordinazione del corpo</i>	A causa della connessione tra orecchio interno e muscoli del corpo attraverso il nervo acustico, forza muscolare, flessibilità e tono sono influenzati dal suono e dalle vibrazioni. In uno studio condotto in una classe di esercizi aerobici, i ricercatori riferirono che la musica aumentava la forza dei soggetti e migliorava la loro capacità nei movimenti ritmici, con ritmo e precisione del movimento che tendevano a corrispondere a ritmo e tempo musicali. In aggiunta, umore e motivazione risultarono accresciuti.
<i>La musica influisce sulla temperatura corporea</i>	I suoni e la musica esercitano un'influenza sulla temperatura corporea: - musica trascendente può creare un'ondata di calore; - musica ad alto volume con un battito forte è in grado d'innalzare il calore corporeo di qualche grado; - musica dolce con un battito debole può abbassare la temperatura corporea.
<i>La musica può aumentare i livelli di endorfine</i>	La recente ricerca biomedica suggerisce che le endorfine sono capaci di alleviare il dolore e di indurre un senso naturale di benessere. L'euforia prodotta mentre si ascolta determinata musica (colonne sonore di film, musica religiosa, marce, ensemble di percussioni) è il risultato del rilascio di endorfine dalla ghiandola pituitaria, che alimenta il propagarsi dell'attività elettrica in una regione del cervello connessa sia con i centri limbici, sia con il controllo autonomo.
<i>La musica può regolare gli ormoni dello stress</i>	Gli anestesisti riferiscono una significativa diminuzione degli ormoni dello stress in chi ascolta musica "Ambient" rilassante. In alcuni casi, il bisogno di medicinali viene del tutto rimpiazzato.
<i>La musica e il suono possono sostenere il sistema immunitario</i>	La ricerca attuale in immunologia indica che una scarsa ossigenazione del sangue può essere una delle cause principali di deficienza immunitaria e malattie degenerative. Alcune tipologie di musica (compreso il canto, i cori e varie forme di vocalizzazione) possono aumentare l'assorbimento di ossigeno da parte delle cellule, incrementando la circolazione linfatica, in alcuni casi più di tre volte oltre il ritmo normale.
<i>La musica cambia la percezione individuale dello spazio</i>	Campbell (1997) sostiene che la musica può influire sul modo in cui le persone fanno esperienza dello spazio intorno a loro: può rendere l'ambiente più leggero, luminoso, spazioso, elegante, ordinato, efficiente e attivo.
<i>La musica può cambiare la percezione individuale del tempo</i>	In alcuni setting in cui il tempo si trascina lento, una musica allegra ('upbeat') può far sembrare che il tempo passi più velocemente. Un'atmosfera stressante può essere resa più 'morbida' attraverso l'uso di musica <i>new age</i> molto romantica che a volte crea la

	sensazione che il tempo si sia fermato.
<i>La musica può rafforzare la memoria e l'apprendimento</i>	Così come la musica può aumentare la resistenza individuale durante l'esercizio, può anche aumentare la resistenza individuale durante lo studio e migliorare la memoria.
<i>La musica può migliorare la produttività</i>	Il periodo di training, in alcune aziende, è stato diviso a metà attraverso l'uso di programmi di musica creativa; è stato anche riportato un aumento nell'efficienza e nell'accuratezza.
<i>La musica favorisce il romanticismo e la sessualità</i>	La musica può ispirare o estinguere la passione. La situazione più opportuna è una musica che crei un ambiente emotivamente rilassato e comodo.
<i>La musica stimola la digestione</i>	I ricercatori hanno scoperto che la musica Rock incoraggia le persone a mangiare più velocemente e una quantità di cibo maggiore del normale. Le catene di fast-food tendono a usare musica brillante e dal ritmo vivace per favorire un rapido turnover di clienti. Il gestore di un ristorante ha scelto di usare un arpista, un violinista e un pianista per "ritmare" ogni pietanza del pasto, con il Valzer di Strauss che "accompagna la conversazione fuori dal ristorante".
<i>La musica promuove resistenza fisica e mentale</i>	Per molti secoli, le persone hanno lavorato accompagnandosi con le canzoni. Le audiocassette che promuovono la sincronizzazione dell'attività cardio-vascolare e muscolare sono disponibili per sport che richiedono resistenza come ciclismo, jogging e sci.
<i>La musica intensifica la ricettività inconscia al simbolismo</i>	La colonna sonora di un film è di vitale importanza per il suo successo. Nuove terapie sperimentali fanno uso della musica per produrre rilassamento e attingere all'inconscio per liberare dai traumi.
<i>La musica può generare un senso di sicurezza e benessere</i>	La musica popolare di una data generazione ne dichiara le preoccupazioni e gli interessi collettivi e crea un "santuario sonoro". Campbell (1997) sostiene che i giovani di oggi usano la musica come un rifugio, attraverso l'alto volume, l'alta energia e i testi proibiti. In tal modo, i giovani si sentono "protetti" in un mondo che, ai loro occhi, è oltremisura materialista e ipocrita.

Le seguenti tendenze "terapeutiche" di alcuni generi musicali (anch'esse tratte da Campbell, 1997 e proposte tradotte in italiano nella Tabella 6.3) sono generali e possono essere significativamente modificate dalla struttura mentale, dall'alimentazione, dall'ambiente e dalla postura dell'ascoltatore.

Tabella 6.3. Effetti terapeutici di diversi generi musicali

TIPI DI MUSICA	CARATTERISTICHE FISICHE	TENDENZE TERAPEUTICHE
Canti gregoriani	Utilizzo dei ritmi della respirazione naturale per creare un senso di spaziosità rilassata.	Ottimi per lo studio tranquillo, la meditazione e la riduzione dello stress.
Barocca (lenta) (es. Bach, Handel, Vivaldi, Corelli, Teleman)	Tempo lento, regolare. Musica strutturata.	Comunica un senso d'ordine, stabilità, sicurezza, prevedibilità. Crea un ambiente mentalmente stimolante per lo studio e/o il lavoro.
Classica (es. Mozart, Haydn)	Una musica chiara, che trasmette eleganza e trasparenza.	Aumenta la concentrazione, la memoria e la percezione spaziale.
Romantica (es. Schubert, Schumann, Chopin, Liszt, Tchaikovsky)	Pone l'accento sull'espressione e sul sentimento, evocando tematiche di nazionalismo, individualismo e misticismo.	Viene usata per intensificare la compassione, l'amore e la tolleranza.
Impressionista (es. Debussy, Fauré, Ravel)	Umori e impressioni fluiscono liberamente, attraverso una musica che evoca immagini oniriche.	Può attivare gli impulsi creativi. Offre una connessione con l'inconscio.
Jazz, Blues, Dixieland, Soul,	Musica espressiva di eredità africana.	Può confortare e ispirare, dar sfogo a gioia e tristezza. Afferma

Calypso, Reggae		l'appartenenza a un'umanità comune.
Sudamericana (Salsa, Rumba, Merengue, Macarena)	Ritmo e battito vitali.	Può produrre tachicardia, aumentare la respirazione e far muovere l'intero corpo. La Samba può calmare e risvegliare allo stesso tempo.
Pop/Country-western/Top-40	Battito regolare.	Ispira leggerezza, modera i movimenti. Impegna le emozioni. Crea un senso di benessere.
Rock (es. Elvis Presley, Rolling Stones)	Alto volume, con un forte beat di percussioni. Dissonanza. Suoni caotici, fastidiosi.	Può smuovere le passioni, avere un'influenza disturbante, stimolare il movimento attivo, liberare la tensione, mascherare il dolore, coprire altri suoni ambientali, avere effetti avversi come tensione, stress e dolore fisico quando l'ascoltatore non è dell'umore giusto per questa forma d'intrattenimento energetico.
Heavy metal, Punk, Rap, Grunge, Hip-hop	Generi di matrice Rock, con una forte componente ritmica. Volume alto, suono stridulo, aspro, distorto, oscuro, martellante. La componente vocale varia da slogan ostili a testi tormentati, afflitti, angosciati: un riflesso della società (americana).	Può eccitare il sistema nervoso, portando a comportamenti dinamici e all'espressione di sé. sottrae energia al cervello. Riflette nel profondo l'intensità dell'agitazione interiore delle giovani generazioni (la loro insoddisfazione nei riguardi di un mondo materialistico e ipocrita) e il loro bisogno di emancipazione.
New Age/Ambient/Attitudinal (es. Steven Halpern, Brian Eno)	Nessun ritmo dominante.	Espande il senso dello spazio e del tempo. Può indurre uno stato di vigilanza rilassata.
Sacra/Religiosa (inni ecclesiastici, musica Gospel, Spirituals, tamburi sciamanici)	Musica di devozione e sentimento, usata nella liturgia ecclesiastica.	Può essere sentita come spiritualmente confortante, creare sentimenti di profonda pace e consapevolezza spirituale, aiutare a trascendere e a liberarsi dal dolore.

Entro il settore dell'educazione, pochi studi hanno indagato gli effetti dell'uso della musica di sottofondo sul comportamento degli alunni. Hallam e Price (1998) hanno condotto uno studio sulla performance matematica in una scuola per bambini con difficoltà emotive e comportamentali, riportando un miglioramento significativo nel comportamento di questi bambini in presenza di musica di sottofondo. Giles (1991), da parte sua, suggerisce che la maggior parte degli allievi ottiene risultati migliori con una musica appropriata in sottofondo, che li renda meno stressati, più rilassati e più produttivi.

L'influenza della musica sulle valutazioni dell'apprendimento è stata oggetto di studio per molti anni. Il senso comune e i risultati di ricerca ci dicono che i rumori di sottofondo forti e cacofonici impediscono la concentrazione e l'acquisizione d'informazioni, ma che un po' di musica di sottofondo può essere d'aiuto nel processo d'apprendimento, sia in un setting scolastico strutturato che in condizioni di compiti

assegnati per casa e gestiti autonomamente dal ragazzo. Le ricerche esistenti sembrano supportare l'ipotesi che certi tipi di musica strumentale, soprattutto di ritmo da medio a lento e di tipo non percussivo, sia benefica in numerose situazioni d'apprendimento.

La nozione tradizionale secondo cui le persone, specialmente i giovani studenti, si concentrano e apprendono meglio in un ambiente completamente tranquillo, è stata quindi messa in seria discussione. Campbell (1997) ha, anzi, proposto che per una creatività ottimale e per affrontare questioni che richiedano soluzioni non-lineari, il Jazz di Miles Davis e quello di John Cage sono i più raccomandati.

Si ritiene, infatti, che la natura caotica della musica Jazz sposti l'ascoltatore ad un livello di coscienza *theta*, più efficace per le attività legate al pensiero associativo, mentre i lavori di Mozart e altra musica più melodica raggiungono il livello della consapevolezza *alfa* e quindi l'attività di pensiero rilassato.

Le persone che sentono di essere maggiormente influenzate dalla musica, in generale, dovrebbero considerare l'ipotesi di indagare personalmente l'effetto dell'uso della musica sulla ricettività e sull'efficacia del loro pensiero creativo e critico.

Alcuni, ad esempio, commentano che la musica ad alto volume, dotata di testo rappresenta una distrazione negativa. Ciò suggerisce che se queste persone lavorano ascoltando musica energica ad alto volume nella fase critica finale del loro operato, manterranno alti livelli di arousal, senza però raggiungere un pensiero di tipo efficace, a causa dell'accresciuto carico cognitivo. Farebbero di certo meglio a continuare il loro lavoro scegliendo una musica di tipo rilassante, che contenga un ritmo lento, tra le 60 e le 80 battute al minuto, una dinamica prevedibile, consonanza armonica, timbro o tono riconoscibili e assenza di parole (Chenoweth, 1972; Schubert, 1981).

Anche se può darsi che la musica faciliti (e il rumore inibisca) la performance in compiti noiosi e banali, è comunque possibile che abbia effetti ugualmente nocivi in compiti cognitivi complessi. La ricerca, a tal proposito, indica che, in caso di operazioni cognitive ad elevato livello di complessità, la musica di sottofondo e il rumore possono sortire solo un effetto negativo (Smith, 1961; Evans & Johnson, 2000).

È da lungo tempo popolare l'idea secondo cui studiare con la musica possa favorire la quantità di conoscenza acquisita.

Alla maggior parte di noi è stato detto che la musica Classica favorirà i nostri sforzi intellettuali, mentre altri affermano che la musica è benefica in generale.

Una motivazione comune che gli studenti danno per spiegare perché amano ascoltare musica mentre studiano è che ritengono che li aiuti a concentrarsi e a rendere lo studio meno noioso.

Se alcuni studiosi ritengono che, nell'ascoltare musica, gli studenti tendano ad usare la parte sbagliata del cervello per immagazzinare l'informazione (ossia lo striato al posto dell'ippocampo), altri esperti ritengono che apprendere mentre si ascolta musica determini una comprensione superficiale di ciò che si è studiato, perché studiare in presenza di distrazioni, in ogni caso, limiterebbe la capacità dello studente di ricordare le cose a lungo termine. Inoltre, la musica in sottofondo, se troppo coinvolgente, rischia di diventare un mezzo di procrastinazione, se si inizia ad ascoltarla attivamente.

Il suono può avere effetti energizzanti e stimolanti, ma anche affaticanti.

Come ci rammenta Don Cambell *“è stato dimostrato ripetutamente: le onde cerebrali possono essere modificate sia dalla musica che da suoni auto-generati. La normale coscienza è costituita da onde beta, che vibrano ad una frequenza che va dai 14 ai 20 hertz. Le onde beta fanno la loro comparsa quando ci concentriamo su attività quotidiane nel mondo esterno, ma anche quando proviamo forti emozioni negative. L'aumento di consapevolezza e la calma sono caratterizzati dalle onde alfa, che hanno una periodicità che va dagli 8 ai 13 hertz (...) Più le onde cerebrali sono lente, più rilassati, contenti e sereni ci sentiremo”* (Campbell, 1997).

Il fisico, psicologo ed educatore francese Alfred Tomatis, già citato a inizio capitolo, rischiò l'espulsione dall'ordine dei medici per ciarlatanaggine, quando affermò, in base a dati sperimentali, che l'orecchio inizia a funzionare già durante la vita prenatale e che il bambino inizia a sentire già prima di nascere. Egli descrive l'energia attraverso il suono come una *“fonte inesauribile di forza e gioia di vivere”* (Tomatis, 1991b).

Secondo Tomatis (1991b), l'orecchio può essere considerato un trasmettitore di energia e fornisce il 90% della carica elettrica o energia per attivare la corteccia. L'orecchio non è fatto solo per sentire, ma è strutturato per ricaricare di energia corpo e

cervello, attraverso l'apparato vestibolare (che organizza e controlla l'equilibrio e la verticalità) e attraverso la coclea (che funziona da rivelatore/detector di suoni).

Si è scoperto, a tal proposito, che i suoni tra i 5000 e gli 8000 Hertz sono quelli che **energizzano** il cervello più rapidamente, con la “ri-carica” più veloce in corrispondenza degli 8000 Hertz.

Tomatis (1991b) ha scoperto che i suoni di bassa frequenza passano oltre il corpo senza rifornirlo di alcuna carica dinamica, mentre i suoni ad alta frequenza (come quelli presenti nei concerti per violino di Mozart) attivano la corteccia, favorendo la capacità umana di pensare. Nei fatti, non esiste una sola funzione corporea che non subisca l'influenza dei toni musicali: digestione, secrezione, circolazione, nutrizione, respirazione, persino i circuiti neurali del cervello sono sensibili ai principi armonici.

Gli studi al Tomatis Institute di Lewis (Sussex) hanno ampiamente sfruttato la musica – modificata elettronicamente e trasmessa attraverso cuffie – a scopo terapeutico, con bambini affetti da disturbi dell'apprendimento (legati a lettura, ortografia, memoria, calcolo), dislessia, disturbi dell'attenzione e della concentrazione, disturbi psicosomatici, vertigini e autismo.

Le tecniche di Tomatis si basano sulla teoria che i suoni ad alta frequenza stimolino l'orecchio interno e migliorino la funzione d'ascolto del cervello, aiutandolo così a elaborare tutte le informazioni in maniera più accurata. Ciò, a sua volta, avrebbe potenti effetti su altre aree del cervello associate con la coordinazione e con la funzione motoria (Tomatis, 1989).

Se l'ambiente fornisce suoni continui di bassa frequenza, il cervello sarà stimolato dal verificarsi di alte frequenze in alcuni tipi di musica, che innescano un processo d'ascolto complesso al suo interno (Tomatis, 1989, 1992). Le osservazioni suggeriscono che i suoni ad alta frequenza possono, nei fatti, essere l'innescò necessario per produrre una risposta benefica su bambini con bisogni educativi speciali, associati a difficoltà emotive e comportamentali.

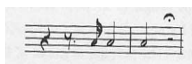
Un orecchio allenato ad ascoltare attivamente la musica, invece di sentirla passivamente, stimolerà altri sistemi corporei a riconoscerla (Jensen, 2001).

L'idea che i suoni bassi si muovano attraverso il corpo senza fornire alcuna carica dinamica e che i suoni ad alta frequenza attivino la corteccia consentendole di pensare, è sostenuta anche da James (2001) e mostra una serie di applicazioni pratiche come la terapia cimatica vibro-acustica o “cimaticoterapia”. Sembra, infatti, che i suoni ad alta frequenza vengano tipicamente assorbiti con maggiore facilità e rapidità dall'orecchio umano, facendo accelerare il funzionamento cerebrale, mentre le basse frequenze fanno sì che il cervello rilasci stress fisico e mentale.

Già i ricercatori Lynn Cooper e Milton Erickson (1954), in precedenza, avevano dimostrato che l'ascolto di un metronomo regolato a 60 battute al minuto portava gli ascoltatori allo stato cerebrale alfa, ideale per l'apprendimento.⁸² Ed è proprio a 60 battute al minuto che la musica Barocca “viaggia”. Non deve stupire, quindi, che la musica di Mozart produca certi effetti, considerate anche le profonde conoscenze iniziatiche possedute dal genio austriaco.⁸³ In origine, infatti, la musica era appositamente usata per alterare lo stato mentale dell'ascoltatore. Scale e armonie furono rese pubbliche da Pitagora e Filolao, attraverso i loro studi sulle leggi della proporzione o *harmonia*.

⁸² Lo stato alfa può essere molto benefico a livello terapeutico: può rilassare il corpo, calmare la mente, sconfiggere la fatica, rinfrescare di nuova energia e aiutare a superare lo stress. La condizione di vigilanza rilassata è caratterizzata dalle onde *alfa* e *theta* in coordinamento con ritmi corporei rilassati, e risulta accentuata nell'apprendimento accelerato e nelle tecniche d'ascolto. Esse, infatti, creano le condizioni ottimali per apprendere fatti, sintetizzare informazioni, migliorare la memoria e ispirare creatività.

⁸³ Mozart fu iniziato il 14 dicembre 1784 nella piccola Loggia *La Beneficenza*, di cui era Venerabile Otto von Gemingen. Amadeus passò Compagno nel marzo del 1785 e Maestro il 22 aprile dello stesso anno. Anche il padre Leopold fu iniziato e passò presto Maestro con dispensa speciale. In materia musicale, la Massoneria non imponeva regole. Fu Mozart stesso a creare un simbolismo musicale “massonico”, la cui formula musicale è la seguente :



Si tratta del ritmo dei “tre colpi alla porta” che assumerà un alto valore simbolico nel *Flauto Magico* – opera in cui, tra l'altro, compare una chiara citazione del Canone di Pachelbel – dove le note legate 2 a 2 simboleggiano il legame d'amicizia. Un altro simbolo di questo tipo è la progressione di terze parallele che caratterizza il *lied* o “aria” per la chiusura di Loggia K.623. Anche la tonalità possiede un significato simbolico: il Mi bemolle simboleggia l'umano e l'eroico. Nella scelta dei timbri, infine, Mozart privilegiò voci maschili e soprattutto strumenti a fiato; possiamo sicuramente affermare che Mozart fece diventare “strumenti massonici” il clarinetto, il corno da bassetto e l'oboe.

Nelle Scuole iniziatiche, il perfezionamento di queste conoscenze era propedeutico alla creazione di un mezzo sonoro che portasse gli Iniziati ad uno stato mentale potenziato (*Theta e Delta*).

Mentre corriamo, camminiamo, guidiamo la macchina, facciamo semplici faccende domestiche o una doccia, la mente spesso si sposta nello stato *alfa*, che favorisce il consolidamento dell'informazione. Questo periodo di quiete e riflessione può rafforzare il processo del pensiero creativo ed è una parte importante dell'apprendimento.

Poiché ciascun tipo di musica stimola una diversa tipologia di stato psico-fisiologico, una varietà di musiche sarà necessaria per diverse situazioni d'apprendimento (Jensen, 1995): all'inizio di una lezione, sarà utile una musica che crei uno stato di anticipazione o eccitamento, come le colonne sonore dei grandi film o la musica Classica allegra (o *upbeat*), per raccontare una storia si ricorrerà a una musica costruita su picchi e valli che impegni la fantasia e l'emozione, come la musica Romantica. Infine, per creare un sottofondo, sceglieremo musica Barocca a basso volume.

Jensen (1995) raccomanda che, come regola generale, la musica sia inclusa in circa il 30% del periodo totale d'apprendimento.

Se chi apprende è in grado di entrare in uno stato di concentrazione rilassata e consapevole, la capacità di memorizzare ne risulterà considerevolmente migliorata. In questo stato mentale, le onde cerebrali rallentano ad una frequenza di circa 8-12 cicli al secondo: lo *stato alfa*. È possibile indurre questo stato attraverso esercizi di rilassamento o ascoltando movimenti lenti di brani musicali barocchi.

Il motivo per cui i bambini rispondono alla musica di compositori come Bach e Mozart si ritiene risieda nel fatto che gli esseri umani sono nati con determinati neuroni che rispondono ai suoni musicali. *“Questi neuroni scaricano in pattern che possono essere intesi come una sorta di ‘pre-linguaggio’ per dar luogo ad interazioni ancora più complesse – anche prima che il cervello abbia sviluppato le sue abilità di linguaggio verbale... Quindi, training musicale non significa esercitare i muscoli, ma i neuroni”* (Shaw, 2000).

Gli allievi già soggetti a stress trovano l'apprendimento più difficile a causa dell'aumento dei livelli di adrenalina e di corticosteroidi, prodotti in risposta a situazioni stressanti (Smith, 1996).

È stato ipotizzato che alcuni tipi di musica calmante possano stimolare direttamente il cervello a produrre una seconda sostanza chimica che lavora in maniera antagonista per sopprimere i livelli di stress (Savan, 1998). Ancora una volta, i risultati suggeriscono la presenza di qualità specifiche in determinate composizioni orchestrali di Mozart che evocano cambiamenti negli allievi, influenzando direttamente sui parametri della pressione sanguigna, della temperatura corporea e della frequenza di pulsazione.

È stato suggerito che gli effetti risultanti sul metabolismo corporeo producano un miglioramento nella coordinazione di questi ragazzi, sottoposti a suoni ad alta frequenza (cfr. Savan, 1998; Tomatis, 1989). Il motivo del miglioramento comportamentale osservato e della diminuzione della funzione fisiologica a seguito dell'esposizione dei ragazzi alle composizioni orchestrali di Mozart è multifattoriale. Altri fattori, per quanto ancora non identificati, giocano sicuramente un ruolo altrettanto importante.

Oggi sappiamo che l'elettricità è una forma di ricarica cerebrale, proprio come lo è l'ossigeno. Il potenziale elettrico delle cellule, infatti, ad un certo punto si scarica, provocando un senso di affaticamento e intontimento.

Alfred Tomatis sostiene di aver scoperto un modo per "ricaricare" il potenziale elettrico dei nostri neuroni: dopo anni di ricerca, è giunto alla conclusione che l'ascolto di suoni compresi tra i 5000 e gli 8000 Hertz porti, grazie alle vibrazioni acustiche, a una sorta di *risonanza* con le cellule del Corti (allineate nella coclea dell'orecchio, riempita di fluido), rigenerante per il cervello.

La musica con il massimo potere di ricarica sembra essere quella di Mozart e, più in generale, la **musica Barocca**. Se le alte frequenze da sole non basterebbero a determinare un effetto simile, le alte frequenze manipolate da un compositore che sia in grado di creare informazioni modulate sotto forma di partitura musicale possono farlo.

Come un'arma a doppio taglio, la controversia intorno all'Effetto Mozart distoglie l'attenzione dalle valide ricerche compiute da Gordon Shaw e colleghi (cfr.

Capitolo 2) al Music Intelligence Neural Development Institute (noto con l'acronimo di M.I.N.D. Institute o MI) fondato nel 1997.

Shaw (2000) sostiene che gli scienziati di questo istituto, che usano la musica come finestra verso le funzioni cerebrali superiori, siano solo agli inizi delle loro esplorazioni all'interno dei rapporti tra musica, intelligenza e apprendimento.

Il punto focale della ricerca non riguarda quindi la musica, ma 1) come la musica possa facilitare la comprensione dei meccanismi neurali del funzionamento cerebrale superiore; 2) come la musica possa favorire il modo in cui le persone pensano, ragionano e creano attraverso il ragionamento spazio-temporale.

È stato supposto che ad aumentare, con l'ascolto della sonata di Mozart, sia la frequenza di onde alfa del cervello, perché la diminuzione della pressione sanguigna va messa in relazione col rilassamento e le onde alfa sono collegate proprio a quest'ultimo. Benché la maggior parte delle onde cerebrali restino invariate, il ritmo alfa sembra proprio aumentare in relazione alla musica mozartiana.

Un'ipotesi che trova una probabile conferma indipendente negli studi di un gruppo di ricercatori della clinica del sonno Sleep Research Laboratory del Toronto Western Hospital, in collaborazione con il Dipartimento di Psichiatria dell'Università di Toronto, i quali hanno scoperto che il cervello umano produce una sua personale musica endogena, utilizzabile per combattere il problema dell'insonnia.

Per creare la musica adatta a questo scopo, i ricercatori hanno studiato le onde cerebrali dei singoli individui per determinare quali pattern sonori ritmici e tonali fossero i più efficaci per creare una condizione meditativa in quella particolare persona, influenzandone la neurofisiologia del cervello. Ogni essere umano produce, infatti, la sua musica cerebrale e non esistono due persone che producano la stessa musica.

I tracciati derivati dalle onde sonore che inducono il sonno furono trasferiti in un computer e le onde furono sottoposte a una conversione in composizioni musicali, attraverso una serie di 18 algoritmi di trasformazione diversi, in grado di creare cambiamenti di tempo, variando il volume di ciascun canale, trasponendo la musica in ottave diverse, cambiando i parametri musicali (ad es. legato o staccato), aggiungendo accordi maggiori e minori e analizzando le strutture delle note di ciascun canale.

Le tracce audio così prodotte (tutte altamente individuali) derivavano da registrazioni EEG su 16 canali, corrispondenti alle frequenze e alle strutture delle onde cerebrali dei singoli soggetti reclutati per l'esperimento, ai quali veniva poi chiesto di ascoltare la propria "musica cerebrale", come riferisce il direttore della clinica, Leonid Kayumov, professore associato di Psichiatria all'Università di Toronto.

Una registrazione di due minuti della musica cerebrale di un soggetto insonne, ad esempio, aveva un suono simile ad una composizione di Brian Eno, ma non tutti i soggetti producevano sinfonie. Alcuni, anzi, emettevano suoni totalmente cacofonici.

Uno dei soggetti testati da Kayumov addirittura si lamentò che le strutture sonore generate per lui dal programma erano troppo noiose. Eppure, utilizzando il suo CD personalizzato per combattere l'insonnia, anche lui riferì un sonno migliore.

Gli scienziati del sonno considerano la *Brain Music Therapy* di Kayumov un ottimo coadiuvante nella terapia cognitivo-comportamentale: il cervello umano emette un brusio prodotto dal complesso mix di attività elettrica ad alta velocità, unica e irripetibile per ciascun individuo, che si modifica quando siamo svegli o dormiamo, calmi o agitati.

Gli studiosi si sono posti una semplice domanda: cosa accadrebbe se separassimo le onde cerebrali calme da quelle stressate, per poi provare a trattare solo quelle stressate? E perché non farlo attraverso la conversione in musica? Perché, in fondo, che cos'è la musica? Suoni organizzati con cambiamenti costanti di volume, frequenza, ampiezza, tempo, quindi sostanzialmente un analogo delle onde cerebrali.

Nei pochi studi fatti finora, la terapia musicale si è dimostrata efficace oltre l'80% delle volte nel ridurre lo stress, nell'indurre il sonno e nel superare l'ansia.

A tutti gli effetti, un risultato affascinante.

6.7. Conclusioni

La mitologia Rock afferma la creazione di una storia la cui scena primaria va al di là del convenzionale: l'accoppiamento illecito di tradizioni ai margini come il Blues e la musica Country genera un figlio bastardo che, dopo un'infanzia libera e autentica, è stato catturato e corrotto dall'industria musicale. (Keightley, 2001)

Abbiamo visto come la musica, in certi frangenti, abbia il potere di facilitare sentimenti profondi e momenti di personale rigenerazione e trasformazione interiore, attraverso conferme, sfide, testimonianze e insegnamenti.

La forza impattante della musica è stata descritta in tutte le sue forme, dagli effetti su persone (Orfeo) e animali (i delfini di Orione), a quelli su piante (la stimolazione alla crescita) e oggetti inanimati (i muri di Gerico); le proprietà curative del suono musicale sono note sin dall'antichità, come testimoniato da Pitagora, Platone e Aristotele in Grecia, dall'arpa di Davide di cui si parla nella Bibbia e dagli inni dei Veda in India.

Oggi a imperare sul mercato è un Pop onnivoro e *ibrido* che si nutre di qualunque genere musicale ne soddisfi i fini commerciali, senza badare troppo agli eventuali "effetti collaterali" sulla psiche e sul soma, frutto d'incroci incontrollati. Indossa le vesti e gli stilemi del Rock, per cui due corpi tentacolari sembrano avvinghiarsi fino a generare forme imbastardite e ingannevoli di musicchette leggere, sufficientemente ritmate e arrabbiate da potersi definire "Rock" e abbastanza orecchiabili, dotate di testi semplici e immediati (solitamente racchiusi nello schema strofa-ritornello-strofa, non più lungo di 3-4 minuti) da risultare utili per esigenze radiofoniche.

Revival, clone e ipostasi sono gli artifici più comuni per creare confusione e business (si veda, in tal senso, il recente, infinito filone *Nu-metal*), all'eterno e illusorio inseguimento di quell'ibrido perfetto ed estremamente fecondo regalatoci dai Beatles.

Se è vero che spesso le differenze tra genuino e artefatto sono macroscopiche, è anche vero che le possibilità d'inganno e confusione sono dietro l'angolo e possono sfuggire anche a lunghe ore di ascolti, complice il fenomeno dell'assuefazione al brutto o al "meno peggio", se è l'unica cosa disponibile.

CAPITOLO 7

LA SEMIOTICA MUSICALE: NARRATIVO E IBRIDO NEL LINGUAGGIO DELLA MUSICA POP

*Tra queste solitudini s'imbosca
non so s'io deggia dir femina o fera.
Alcun non è che l'esser suo conosca
o ne sappia ritrar l'effigie vera
e pur ciascun col suo veleno attosca,
si ritrova pertutto ed è chimera,
un fantasma sofisticato ed astratto,
un animal difforme e contrafatto.*

(Giambattista Marino, Adone, 1623, Canto 12-792)

7.1. Introduzione

L'arte non ha alcuna funzione predefinita: ciò significa che può essere sfruttata per numerosi scopi diversi, incluso non averne affatto.

La semiotica della musica, le cui teorie di riferimento appaiono complesse e spesso inaccessibili⁸⁴, si occupa proprio dello studio dei processi attraverso i quali la musica acquisisce un significato per qualcuno.

La nozione di significato nella musica è, di per sé, complessa e controversa.

Secondo le recenti teorie musicali di estrazione semiotica e cognitiva, quando facciamo, interpretiamo, ascoltiamo, balliamo o comprendiamo la musica, stiamo mettendo in atto una serie di procedure e operazioni cognitive che variano a seconda del tipo di musica con cui stiamo interagendo. Vale a dire che ascoltare un Flamenco, per esempio, implicherà per la mente musicale un lavoro diverso rispetto a quello che verrebbe messo in azione se stessimo ascoltando una Sonata di Mozart.

⁸⁴ È bene ricordare che l'analisi semiotica, adatta ad alcuni scopi meglio che ad altri, è solo una delle molte tecniche utilizzabili per esplorare le pratiche dei segni. Ad esempio, non si addice alla quantificazione, una funzione per la quale l'analisi del contenuto è molto più adatta (il che non significa che le due tecniche siano incompatibili). La valutazione empirica dei principi semiotici, infatti, richiede altri metodi. Inoltre, l'analisi semiotica consiste inevitabilmente di letture individuali, mostra spesso una tendenza a minimizzare l'ambito

La semiotica è, in primo luogo, una metodologia (e non una filosofia) il cui scopo è quello di descrivere e rendere conto di specifici effetti di senso, con l'obiettivo di elaborare una metodologia che possa: 1) descrivere i dati sperimentali, al fine di mettere in luce le diverse interpretazioni possibili, definite in termini di azioni mediate a livello tanto neurale⁸⁵, quanto sociale; 2) descrivere i molteplici livelli e le configurazioni che portano ad effetti specifici.

L'aspetto di mediazione, in particolare, può essere considerato in modo duplice, a livello sia esterno che interno: le stesse strutture minimali del nostro cervello (vale a dire i neuroni e le loro combinazioni), organizzate internamente su vari livelli, agiscono come mediatori e possono essere considerate il primo livello di generazione di senso. Questo significa che l'aver costantemente considerato le strutture cerebrali nel lungo discorso che mi accingo a concludere non ha avuto un intento riduttivo, ma anzi mi è servito ad approfondire ulteriormente la produzione del significato di ciò che intendevo sostenere.

Tutto ciò che sembra dato e immediato (ossia non-mediato) non è altro che un effetto ottenuto proprio in ragione del fatto che molte e differenti mediazioni (neurali, sociali, ecc.) sono, in realtà, all'opera.

In tal senso, la semiotica funziona da *trait d'union* che permette di coordinare e articolare diverse discipline per lo sviluppo di un'indagine complessa orchestrando, a livello interdisciplinare, altri rami di conoscenza.

Tornando alla musica, la sua importanza per una semiotica generale dipende dal fatto che spiegare la specificità della musica come sistema significante è l'obiettivo ultimo di ogni semiotico musicale.

Il suono musicale impegna un'ampia varietà di risorse per la significazione, dagli indici degli stati corporei, fino alle forme più astratte dei simboli culturali.

La valutazione estetica sembra poggiare sia sulle norme stilistiche governate da regole, sia sull'individuazione radicale delle opere e di come vengono recepite.

affettivo e pochi semiotici rendono la loro strategia analitica abbastanza esplicita da consentire ad altri di applicarla ad ulteriori esempi.

⁸⁵ Una proto-semiosi è presente già a livello neurale. È quindi lecito studiare come, a partire da questa struttura di base, possa prendere origine ed articolarsi un più complesso processo di senso che si esprimerà in termini di mediazione, relazione e trasformazione.

Le teorie semiotiche, implicitamente, incorporano le teorie dell'effetto della musica, nella misura in cui la semantica musicale è un processo intrinsecamente gerarchico: nel legare gli oggetti culturali alla struttura musicale⁸⁶, esse connettono le associazioni affettive sottostanti della struttura musicale, attraverso una sorta di “processo di trasporto”.

Il processo del sense-making, in particolare, implica uno spostamento da questioni ontologiche (Cos'è la musica?) a questioni epistemologiche (Cos'è la cognizione musicale e Come può essere acquisita?), con una particolare enfasi sulla capacità di adattarsi all'ambiente attraverso la costruzione del significato, a partire dal flusso percettivo (Reybrouck, 2001, 2002, 2006a, 2006b).

Ciò comporta una *semiotizzazione* del mondo sonoro, il che equivale a considerare l'ascoltatore di musica non come un semplice recipiente passivo, ma come un organismo che prova a costruire collegamenti semiotici col mondo. Nel costruire questi collegamenti, può fare appello a meccanismi innati e acquisiti per raccogliere ed elaborare le informazioni. Esiste, infatti, una tensione continua tra reattività innata all'ambiente (sonoro) e reazioni mediate, esito di processi d'apprendimento e mediazione cognitiva.

L'idea di base dello strumento semiotico è quella di riunire teoria e fatti insieme, in una cornice coerente e comprensiva. Per citare Morris “*C'è bisogno sia di fatti che di sistemi teorici. I primi devono chiarire le condizioni in cui ha luogo la semiosi e cosa avviene precisamente nel processo, i secondi devono, alla luce dei fatti disponibili, sviluppare una struttura teorica di riferimento precisa, utilizzabile da parte di chi a sua volta, in futuro, troverà altri fatti*” (Morris, 1938/1975).

A livello di sfera connotativa, è possibile identificare una serie di *sentimenti* musicali del tipo: solitudine campestre, sublimità eterea, alienazione urbana, Tango erotico, sonorità arabe, sensualità romantica, Dracula assetato di sangue, filosofia di strada, depravazione decadente, inno metodista, Disco anni Settanta, grazia sofisticata, idillio pastorale, orrore raccapricciante, apertura sincera, commedia comica, cornamuse in lontananza, tragedia ingiusta, dolore inconsolabile, mistero, morte per congelamento,

⁸⁶ Barlow (1996) suggerisce che è struttura “*qualunque cosa sia regolare, ripetitiva o simmetrica*”.

schiavitù, lavoro faticoso, bambini piccoli che fanno il girotondo, meditazione trascendentale, ecc.

Anche se i musicisti creativi della sfera culturale europea e nordamericana potrebbero non usare mai i termini elencati nella lista precedente per descrivere la loro musica, saprebbero comunque come costruire i suoni giusti che corrispondano alla maggior parte di quei vissuti, d'altro canto ascoltatori provenienti dallo stesso contesto culturale e competenti nella codifica sarebbero perfettamente in grado di distinguere quella musica in categorie simili a quelle appena elencate.

Alcuni passaggi musicali, ad esempio quelli presenti nelle sinfonie di Mozart, innescano la parola 'angelo' piuttosto che 'briccone'.

In sintesi, i dati dimostrano che la musica può attivare rappresentazioni di concetti significativi ed è, quindi, in grado di trasferire informazioni considerevolmente più significative di quanto non si ritenesse in precedenza.

Le operazioni cognitive che decodificano l'informazione significativa durante l'ascolto musicale possono essere identiche a quelle che servono all'elaborazione semantica durante la percezione del linguaggio.

La maggiore fonte di difficoltà nell'apprezzamento di un nuovo pezzo musicale dipenderà dalla sua elaborazione strutturale. Ogni genere musicale possiede, infatti, una serie di regole e una forma propria. Conoscere un genere o uno stile significa possedere effettivamente una categoria costruita intorno ad esso ed essere in grado di categorizzare nuove canzoni come se fossero membri di quella categoria o, in alcuni casi, membri parziali, incerti, confusi o incoerenti della categoria, che vanno soggetti ad alcune eccezioni.

Il punto qui è dare un'idea di cosa possa essere un "messaggio inteso", nel caso in cui le intenzioni siano consapevoli e verbalizzate o solamente lasciate all'intuito e concettualizzate esclusivamente come musica.

Esiste, a tal proposito, una competenza semiotica "in negativo". Chi sostanzialmente odia il sound dell'Heavy metal e dei generi ad esso associati (e quindi attacca i testi e lo stile di vita associati a queste musiche) non necessariamente fraintenderà la musica.

Siamo abbastanza competenti, a livello di codice, da sapere che questa musica deve essere di volume elevato e potente, che si suppone che cantanti e solisti urlino e schiamazzino, che gli ascoltatori a loro volta probabilmente urleranno e apriranno le braccia a V, muovendo il corpo in maniera pesante e disarticolata; e che questo tipo di comportamento è vissuto meglio in luoghi di ritrovo, dove tante persone possano farlo insieme nello stesso momento.

I protagonisti dell'Heavy metal devono fare la voce grossa e gesticolare molto perché il sottofondo strumentale sul quale devono essere sentiti, proprio come la società in cui il loro pubblico vive, tende a sopraffarli, sommergendo la loro voce e così scomparirebbero diventando parte di una massa amorfa e invisibile di suono e società.

Chi odia questo genere musicale, con tutto il suo contorno paramusicale, sa che i bravi ragazzi e le ragazze di belle maniere, riservati e con una strategia comportamentale schiva nell'affrontare il successo sociale, sono fuori dalla questione dell'estetica Heavy metal: per far funzionare questa musica c'è bisogno di volgarità, di enormi dosi di proiezione dell'io e di tanto rumore. Ora, se abbiamo investito molta energia nel coltivare un'identità da ragazzi perbene come strategia di sopravvivenza sociale e nessuna energia nel nutrire l'auto-celebrazione sguaiata di parti del proprio corpo e della propria anima, troveremo quest'ultima un anatema, non solo perché il buon Heavy metal sputa veleno sui bravi ragazzi nei suoi testi, nello stile di vita e nella musica, ma anche perché siamo spaventati dalla sporca volgarità e dalla vistosa sciatteria presente in noi stessi e che abbiamo fatto tanto per reprimere, al fine di compiacere l'autorità, come mezzo per ottenere potere personale e approvazione sociale. Comprenderemo la musica fin troppo bene, ma le nostre norme socioculturali, le nostre intenzioni e motivazioni interferiranno severamente con qualsiasi sentimento di disperazione catartica, di liberazione o di auto-celebrazione che quella musica sembra offrire ad altri.

Di certo, l'interferenza nella codifica può funzionare in direzione opposta, basta immaginare i fans dell'Heavy metal incapaci di trarre qualche forma di godimento dalla musica Barocca. La delicatezza e i mezzi espressivi, sottili ma efficaci, associati a questo tipo di musica possono diventare facilmente un'area tabù per l'attività affettiva e gestuale di chi ha esperienza di alienazione e fallimento a scuola, di chi probabilmente odiava

dover imparare a suonare il flauto dolce e risentiva del successo dei compagni della classe sociale più agiata e degli insegnanti che sembravano amare così tanto la musica Classica...

7.2. Teorie semiotiche di riferimento

I semiotici della musica popolare hanno esplorato un'ampia gamma di questioni teoriche in considerevole profondità, senza mai arrivare, tuttavia, vicini al grado di sottigliezza e sofisticazione nell'affrontare i dettagli del suono musicale com'è, invece, avvenuto in altre branche della semiotica musicale. Un sommario utile di questo lavoro si può trovare in Middleton (1990).

Numerosi ed estesi sono stati i tentativi, negli anni Novanta, di stabilire una corrispondenza tra le tipologie di segni peirciani e la significazione musicale.⁸⁷

Il modo migliore per studiare i complessi processi di significazione musicale prevede, infatti, di coordinare l'apparato filosofico di Peirce con gli strumenti sviluppati dalle recenti scienze cognitive. In particolare, la teoria peirciana si dimostra estremamente utile nello spiegare l'affetto musicale in contesti etnografici.

Anche se, nella maggior parte dei lavori derivati dagli studi culturali inglesi, la semiotica della musica popolare ha teso a fare uso del modello saussuriano⁸⁸ piuttosto che di quello peirciano, ho scelto di privilegiare l'approccio di Charles Peirce (1837-1914) nella rivisitazione popolare che ne fa Philip Tagg e di mutuare da Algirdas Greimas la terminologia legata alla semantica strutturale e alla semiotica narrativa o *narratologia*, secondo le recenti applicazioni proposte da Eero Tarasti (1994a).

La narrazione può essere considerata come sequenze organizzate di azioni, un modo di organizzare e percepire le azioni proprie e altrui secondo sistemi lineari o sequenziali. A livello più generale, quindi, l'idea di narratività si lega a quella di sequenze di eventi connessi in modo non casuale, in una parola all'idea stessa di *musica*.

⁸⁷ Per citarne alcuni: Baest & Driel, 1995; Cumming, 1996; Hatten, 1994; Martinez, 1996; Monelle, 1991.

⁸⁸ L'approccio di orientamento saussuriano è stato utilizzato non solo nell'analisi della musica Classica, ma anche del Punk rock (Hebdige, 1979) e dell'Heavy metal (Walser, 1993).

A partire da queste basi teoriche, il mio intento è quello di proporre una distinzione binaria, semplice e d'impatto immediato, tra naturalezza narrativa e ibridazione artefatta in musica, quest'ultima non sempre soddisfacente dal punto di vista artistico.

La massima sintesi di pensiero che abbia avuto luogo nella semiotica musicale degli anni Novanta si associa al settore della narratologia musicale, che presenta un approccio integrato a tutti i livelli di significazione musicale, insieme con una teoria formale sul modo in cui il suono musicale acquista un significato extra-musicale, collegandosi ad altre forme culturali e ad altri metodi di conoscenza.

In particolare, la teoria di Eero Tarasti (1994a) ha raggiunto la sua massima vetta di complessità nel tentativo di applicare la narratologia greimasiana alla musica.

Tarasti spera di trovare un metodo unificato per discutere le correlazioni tra suoni musicali e significati culturali – da quelli molto specifici e locali fino ai più generali e ampi – e tenta di farlo tracciando sistematicamente e termine-dopo-termine la traiettoria della generazione narrativa di Greimas in un contesto musicale.

Nella speranza che la sua teoria possa illuminare la natura dinamica, processuale ed emotiva (e quindi modale) della musica, Tarasti divide gli studi esistenti in due categorie: 1) *semiotica musicale strutturalista*, caratterizzata da una ricerca delle strutture profonde e di unità minime significative e 2) *semiotica musicale iconica*, caratterizzata dalla ricerca delle strutture significanti irriducibili, direttamente sulla superficie musicale. Lo studioso suggerisce l'utilità di una sintesi critica dei due approcci, ritenendo che nessuno dei due, preso isolatamente, possa illuminare del tutto la narratività musicale.

Per Tarasti, il *discorso* musicale e la *superficie* musicale coincidono, rappresentando il passo finale in un processo generativo analogo alla traiettoria generativa di Greimas (1983, 1990).

La narratologia musicale riafferma, quindi, la *superficie* musicale come sede cruciale dell'analisi semiotica. Per preparare un esame dettagliato di questa traiettoria, Tarasti presenta due obiettivi preliminari: (i) elencare i modelli e le forze che guidano la formazione del discorso musicale; (ii) introdurre un formalismo che possa descrivere fedelmente la natura dinamica di questo processo.

Lo studioso inizia, così, a tracciare le specifiche della sua narratologia, sottolineando come i processi musicali di tensione e rilassamento possano essere interpretati utilizzando il linguaggio della logica modale.

I suoi lavori (1994a, 1994b, 1995, 1996, 1998) sono fortemente segnati (e purtroppo limitati) dalla decisione di aderire rigidamente e quasi acriticamente ad una teoria specializzata e altamente elaborata – la narratologia di Greimas (1966) – piena di scelte arbitrarie e di meccanismi spesso inespliciti.⁸⁹

Fin dall'influenza dell'analisi schenkeriana negli anni Sessanta, la superficie musicale è diventata, per molti teorici, qualcosa che richiede una riduzione immediata e radicale al fine di rivelare strutture più profonde. Tarasti riconosce l'importanza di mettere in relazione i dettagli di superficie con i processi sottostanti e di legare la specificità di opere individuali a caratteristiche stilistiche più ampie, insistendo sul fatto che gran parte dell'esperienza musicale, la sua vibrazione, esuberanza e vitalità, avvengono proprio in superficie.

Narratologia greimasiana a parte, non c'è dubbio che il maggiore contributo alla semiotica musicale derivi dai lavori di estrazione peirciana.⁹⁰

La metodologia di analisi semiotica musematica sviluppata da Philip Tagg nell'ambito degli studi sulla Popular Music si è rivelata uno strumento indispensabile per studiare la ricezione interculturale della musica “ibrida” e, insieme all'analisi musicologica del *métissage* messo in atto da band di ultima generazione, ha permesso di far luce sui meccanismi compositivi di questi autori-sperimentatori.

Il suo metodo consiste nell'identificazione dei cosiddetti *musemi* in un dato brano musicale – traducibili come unità minime del discorso musicale, ricorrenti e significative, entro la cornice di un qualsiasi genere musicale – e nella deduzione del significato complessivo che la loro presenza e distribuzione produce in quella musica. Questo significa che la struttura che costituisce un musema in uno stile non costituisce

⁸⁹ Abbate (1991), Grabócz (1996) e Hatten (1994), proprio come Eero Tarasti, hanno estesamente lavorato all'applicazione della teoria greimasiana alla musica.

⁹⁰ Cfr. Dougherty, 1994; Monelle, 1992, 2000; Martinez, 1996, 1997; Tarasti, 1995, 1996.

necessariamente un musema in un altro stile e anche se fosse così, il musema in questione non connoterebbe necessariamente la stessa cosa (Tagg, 1987).

Musicisti e ascoltatori, quindi, percepiscono la presenza di piccoli elementi che danno forma all'opera musicale: possiamo considerare questi elementi come le unità lessicali per un approccio alla musica basato sul suo contenuto. È probabile che tutte le dimensioni del linguaggio musicale possano essere segmentate nelle loro unità lessicali e utilizzate per estrarre il contenuto di un determinato pezzo musicale.

Proprio come sostituendo il fonema |b| con |l| cambia il morfema bui in lui, cambiando un elemento in un parametro dell'espressione musicale (strumentazione, volume, prime due note di un brano, armonia sottostante) può cambiare il *significato* del musema. La musica non possiede né fonemi, né lettere. Ma possiede parametri d'espressione che agiscono da forze costituenti, piuttosto che da elementi sezionabili, nella costruzione di *unità minime significative musicali*.

Tutti gli esempi considerati mostrano, seppure in vario modo e in contesti storico-sociali diversi, come i processi d'appropriazione interculturale della musica siano fondati su una certa ambiguità tra ciò che è ritenuto “familiare” o “estraneo” e sulla possibilità, da parte di musicisti e ascoltatori, di rendere l'alterità, almeno in parte, pertinente alla propria cultura musicale. Allo scopo di analizzare e comprendere appieno tali meccanismi, il ricorso agli strumenti dell'etnomusicologia e agli studi sulla Popular music si è rivelato non solo auspicabile, ma chiaramente imprescindibile.

Del resto, gli sviluppi peirciani più recenti sono, forse, i soli attualmente in grado di integrarsi con gli ultimi paradigmi d'indagine delle scienze umane e cognitive.

Il metodo di Tagg si basa proprio su una semiologia di tipo peirciano e sull'applicazione in musica della tripartizione “indice-icona-simbolo”, già suggerita da Dowling e Harwood (1986). All'interno della tipologia dei segni in musica suggerita da Tagg, è possibile identificare elementi di carattere iconico-simbolico, le *anafone*, ed elementi di tipo indessicale, le *sineddoche di genere*. Più precisamente, con le prime ci si riferisce alla resa sonora di esperienze paramusicali, mentre con le seconde si indica l'allusione a una dimensione, cultura, stile, o genere attraverso la citazione di uno dei suoi tratti. In pratica, l'analisi di reazioni e associazioni paramusicali e intermusicali, da parte

degli ascoltatori, permette di individuare usi simili di specifici elementi musicali; attraverso una loro comparazione, è possibile identificare il *significato* di quel tratto, nell'ambito di un preciso contesto culturale.

Questa metodologia che a livello cognitivo si fonda sull'associazione di esperienze percettive attuali con materiale musicale ed extramusicale incamerato nella memoria a lungo termine, implica – nelle fasi di analisi e interpretazione dei dati raccolti – un approccio chiaramente emico nei confronti del gruppo di ascoltatori studiato e della loro cultura.⁹¹

Alcuni autori hanno iniziato a considerare in che modo la semiotica possa spiegare i significati musicali, difficili da definire in termini verbali, ma irresistibilmente reali e potenti per chi ne fa esperienza.

La Cumming, ad esempio, ha descritto l'“ineffabile” così: *“Parlare o scrivere di un'esperienza simile è chiedere ‘Anche tu lo senti in questo modo?’. È dare un nome all'oggetto della percezione, cercare la sua conferma nell'esperienza d'ascolto di qualcun altro. La descrizione non è un sostituto dell'esperienza di un'opera. È più un atto di ostensione, un indicare verbalmente le qualità dell'armonia e della tessitura che si svelano nel tempo, che non un tentativo di catturare precisamente ciò a cui fa riferimento. L'adeguatezza verbale non è qui considerata perché l'oggetto d'attenzione è qualcosa che può essere condiviso e ricatturato senza ulteriori analisi...”* (Cumming, 1996).

L'autrice nota che l'ineffabile è una parte importante del potere e dell'appeal della musica, ma soprattutto è un fenomeno semiotico che coinvolge l'ascolto musicale come “qualcosa” (sebbene qualcosa d'innominabile), oltre a coinvolgere e ispirare un'ampia parte del discorso attorno alla musica.

I significati ineffabili si manifestano quando un ascoltatore registra alcuni potenziali strutturali e relazionali, senza attribuire (o senza essere in grado di dare) ad essi un nome. Ciò rappresenta un tipo di ri-avvicinamento tra l'estetico e l'analitico, dal momento che reintegra la risposta affettiva come componente legittima della percezione strutturale (Cumming, 1996).

⁹¹ L'approccio emico studia un comportamento o fenomeno all'interno di un sistema culturale specifico. È, quindi, riconducibile alla Psicologia culturale.

Questi interrogativi sono considerati attraverso un equilibrio attento tra analisi formale e altri fattori; un lavoro simile riguarda proprio l'analisi che lo stesso Pierce fa del *carattere* di uno stile od opera musicale (Pierce, 1995).

Questo lavoro di tesi, nel suo piccolo, mira proprio a svelare, dandogli un nome, l'ineffabile presente nella musica contemporanea giovanilistica – qui definita *musica ibrida* per ragioni che esploreremo a breve e che gli adolescenti del XXI secolo scelgono deliberatamente di ascoltare – cercando di mettere a nudo gli effetti delle scelte d'ascolto musicale sulla logica matematica e spaziale.

7.3. Il significato di complessità e significazione musicale

Proprio come la verità, la bellezza, il bene e il male, la complessità risiede tanto nell'occhio dell'osservatore, quanto nella struttura e nel comportamento di un sistema.
(Casti, 1992)

Definiamo la complessità come quella proprietà di un'unità musicale che determina quanto sforzo deve fare l'ascoltatore per seguirla e comprenderla.

Alcune musiche utilizzano rapporti complessi tra numeri interi, ad esempio Beethoven e Chopin usano rapporti nominali rispettivamente di 7:4 e 5:4 in alcuni lavori per pianoforte (preferendoli ai rapporti semplici 2:1, 3:1 e 4:1).

La definizione più diffusa di complessità, in campo teorico, nasce dalla teoria dell'informazione algoritmica ed è definita *complessità di Kolmogorov*, in riferimento ad uno dei principali scienziati che vi stanno dietro (Gammerman & Vovk, 1999). In contrapposizione all'entropia, essa riguarda il contenuto assoluto dell'informazione di un oggetto, vale a dire la quantità di dati che devono essere trasmessi, in assenza di conoscenze a priori.

Oltre ad indicare qualcosa di complicato nella sua struttura, la complessità può anche indicare qualcosa che consiste di parti tra loro interconnesse.

In aggiunta alla nozione di difficoltà, sembra esserci un importante aspetto nella pluralità di elementi coinvolti e nel modo in cui interferiscono e interagiscono l'uno con

l'altro. Maggiore è il numero degli elementi, maggiore è l'interazione tra di essi e più complesso sarà il risultato. Potremmo dire che qualcosa è considerata complessa non solo se abbiamo difficoltà a descriverla, ma anche se non la comprendiamo davvero. Tuttavia, sarà così solo fin quando avremo l'impressione o la sensazione che ci sia qualcosa da capire. Al contrario, se non scorgiamo un possibile senso in qualcosa e abbiamo la sensazione che sia completamente casuale, non attribuiremo ad essa alcuna complessità.

Un esempio pratico che illustra molto bene questa differenza è fornito da Standish (2001) che sottolinea come una sequenza casuale di numeri produrrà sempre un massimo di complessità, pur non contenendo alcuna informazione significativa per un essere umano. La sequenza casuale sarà percepita come rumore privo di significato.

Sostanzialmente, qualsiasi composizione musicale "interessante" potrebbe rientrare nella categoria del "complesso", sempre che si possano riconoscere in essa alcune regole musicali, per esempio di tonalità e ritmo. Ma anche nel caso in cui fossimo in grado di anticipare gli eventi che seguiranno nella musica, resteranno comunque ancora possibilità aperte d'incertezza e le nostre previsioni non raggiungeranno mai il 100% di accuratezza, come nel caso delle scale ripetute.

Per dare un giudizio di complessità occorrerà considerare molto più che non il semplice oggetto in sé: sarà l'oggetto come viene visto dall'osservatore, dato un certo contesto, ad apparire complesso oppure no. Questo significa che metà della complessità risiede nell'osservatore o, nel nostro caso, nell'ascoltatore.

Anche le caratteristiche dell'osservatore posseggono un'influenza sul giudizio di complessità percepita; il fatto che conosca molto bene il genere corrispondente o che di solito ascolti un tipo di musica completamente diverso, di certo influenzerà il livello di difficoltà percepita.

Ciò che ci interessa, in poche parole, è la difficoltà dell'ascoltatore di seguire la musica, nel senso della sua capacità di mantenersi in ascolto e di poter prevedere come continuerà, in contrapposizione col lottare e l'essere confusi durante l'ascolto musicale.

Edmonds (1999) considera la presenza di un elemento soggettivo nella complessità, perché ciò che la rende "difficile" può variare con il contesto e con

l'osservatore. Siamo d'accordo sulla sua definizione anche nel caso della complessità musicale.

La struttura interna e il livello d'organizzazione di un motivo melodico, ad esempio, svolgono un ruolo sostanziale nella determinazione del livello di complessità: quanto più una melodia è ridondante nel concatenamento di note o intervalli, tanto più la forma musicale d'insieme tenderà a risultare semplice. Inoltre, la complessità formale produrrà, se particolarmente elevata, due tipi di risposte emozionali: risposte d'angoscia e aggressività da un lato, risposte malinconiche e depressive dall'altro. Quando, invece, la complessità formale risulta tenue, le risposte connoteranno stati euforici e sereni o rappresentazioni piacevoli.

Probabilmente, la complessità formale fa scattare dei conflitti tra atteggiamenti percettivi connessi alle attese, determinate sia dagli schemi culturali registrati in precedenza, sia dal contesto stilistico che, in parte, contraddice questi stessi schemi. Tuttavia, la complessità formale, di per sé, non consente di distinguere tra risposte d'angoscia e risposte malinconiche e depressive.

Possiamo pensare alla complessità come ad una proprietà che varia lungo un asse tra *facilità* e *difficoltà*. Si tratta, inoltre, di un *meta-descrittore*, perché descrive una certa proprietà di descrittori di livello inferiore (ossia le componenti atomiche) quando vengono assemblati insieme per formare un'unità più grande.

Tabella 7.1. Rassegna di studi sulla complessità musicale

Autore/i dello studio	Principali risultati
Scheirer, 2001	<ul style="list-style-type: none"> - La complessità è definita come la dimensione del più breve programma p (in bits) che può generare la sequenza s. - Formalmente possiamo scrivere: $K(s) = \min\{ p : T(p) = s\}$, dove $T(p)$ fa riferimento all'output di una macchina di Turing universale che esegue p. - Grazie alla sua natura generale, la complessità di Kolmogorov è stata applicata anche nell'ambito dell'audio digitale.
Eerola & North, 2000	<ul style="list-style-type: none"> - Gli autori propongono un modello della complessità melodica basato sull'aspettativa, particolarmente adatto a prevedere le valutazioni di complessità date dagli ascoltatori.
Pressing, 1998	<ul style="list-style-type: none"> - L'autore identifica tre possibili classificazioni della complessità musicale: 1- la complessità gerarchica, legata alla struttura della composizione musicale; essa consente una molteplicità di riferimenti, aumentando il potenziale per l'ascolto ripetuto e dando accesso a diversi livelli di sofisticazione; 2- la complessità dinamica o "gerarchica", focalizzata sul comportamento temporale e sul cambiamento; 3- la complessità generativa o "basata sull'informazione" che prende le mosse da Shannon (1948) e considera l'entropia (una misura psicologicamente non plausibile). - L'autore menziona <i>Kunst der Fuge</i> di Johann Sebastian Bach come esempio in cui il compositore sfrutta la complessità gerarchica: "Le note fungono da

	<p><i>elementi di processi lineari che operano su diverse scale temporali e che sono al contempo compatibili con un processo di progressione d'accordo orientato verticalmente".</i></p> <p>- Pressing ritiene che gli esseri umani elaborino la complessità sviluppando procedure abituali ed euristiche per superare i limiti della memoria e dell'attenzione, in funzione del costo dell'elaborazione o "costo cognitivo".⁹²</p>
Scheirer, Watson & Vercoe, 2000	<p>- La complessità percepita di un segnale musicale è una caratteristica di superficie importante della musica, di cui facciamo esperienza in maniera preconsa e immediata, senza coinvolgimento di abilità cognitive musicali di alto livello.</p> <p>- Essa riguarda il senso di ciò che sta succedendo nella musica.</p> <p>- In altre parole, anche per ascoltatori naïf che ascoltavano solo 5 secondi di musica, la complessità non era un costrutto teorico astratto, ma piuttosto un elemento concreto importante della musica.</p>

Streich (2005) ha passato in rassegna la maggior parte dei lavori disponibili dei decenni passati sulla complessità musicale, per creare un programma che caratterizzasse automaticamente la complessità musicale come parte di un processo di tracciamento e organizzazione musicale, utilizzando una misura di "ballabilità" per ottenere un moderato successo nel differenziare le canzoni in base alla loro complessità.

In aggiunta a questi articoli teorici, c'è una parte di letteratura, nella tradizione di Berlyne, che indaga il rapporto tra complessità e gradimento in funzione di qualche altro fattore. Berlyne (1971, 1974) ha ipotizzato un rapporto curvilineare – a forma di U o V capovolta – tra complessità e gradimento, in base al quale il gradimento aumenta con l'aumentare della complessità, per poi diminuire se lo stimolo diventa troppo complesso. In quest'ultimo caso, si è giunti al livello-soglia personale di sopportazione della complessità: la musica inizia a piacerci sempre meno, fino a raggiungere un secondo livello-soglia, superato il quale inizia un rifiuto di quella musica, fino a detestarla totalmente. Steck e Matchotka (1975) hanno dimostrato questa relazione, ma hanno anche trovato che essa non è assoluta, ma dipende dal contenuto.

Finnäs (1989) sostiene che *"le armonie e i timbri insoliti, i tempi e i ritmi irregolari, le sequenze di tonalità inaspettate e le variazioni di volume"* aumentano il livello di complessità percepita.

I termini "insolito", "irregolare" e "inaspettato" ci portano, ancora una volta, ai concetti di soggettività e dipendenza: che un evento sia atteso o inatteso non è del tutto immanente all'evento in sé.

È ovvio che non tutti condivideranno la stessa opinione sulla complessità di un particolare pezzo musicale, a seconda della conoscenza musicale individuale e della familiarità con specifici stili musicali. Tuttavia, se ci limitiamo a considerare solo gli individui di una certa eredità culturale (ossia eliminando le influenze di diversi sistemi di scala musicale) possiamo identificare una sorta di *sensu comune* musicale.

La violazione delle regolarità presenti nella musica tonale, acquisite per semplice esposizione passiva, aumenterà lo sforzo che l'ascoltatore deve mettere nella decodifica o nell'elaborazione della musica, incrementando la complessità percepita. A sua volta, un livello di complessità troppo elevato interferirà con l'elaborazione dell'informazione e con la performance in compiti cognitivi (cfr. Kiger, 1989; Furnham & Allass, 1999).

In misura significativa, l'impressione degli ascoltatori umani riguardo a determinate sfaccettature della complessità è coerente e accessibile attraverso il materiale musicale stesso (in contrapposizione, per esempio, alle connotazioni culturali e sociali). Ciò significa che è possibile fare una previsione algoritmica della complessità musicale, almeno in linea di principio.

In realtà, nella musica abbiamo relativamente pochi esempi di esatte ricorrenze strutturali di determinati pattern. I temi possono comparire sotto varie forme, il ritmo può essere modificato, la melodia abbellita, gli accordi espressi in maniera diversa, possono aversi sostituzioni armoniche, cambiamenti di strumentazione e spesso passaggi ripetuti (come le ricapitolazioni) fanno la loro comparsa in chiavi e tonalità diverse.

Heyduck (1975) riferisce di un esperimento con 4 composizioni al pianoforte, appositamente costruite, di livelli di complessità variabile in due aspetti: la struttura dell'accordo e la sincopazione. Trovò una forte dimostrazione della teoria di Berlyne, attraverso l'analisi delle valutazioni di preferenza e complessità date da un gruppo di 120 soggetti.

Mentre Berlyne usa il termine *potenziale d'attivazione* per la combinazione dei diversi fattori che determinano la preferenza, Heyduk segue la terminologia di Walker (1973) e parla di una *complessità psicologica* che non esiste senza identificare un

⁹² La funzione del costo, nell'economia della produzione, è definibile come quella funzione che, dati i prezzi degli input e gli output, vi associa il costo minimo che è necessario sostenere per la loro produzione.

osservatore specifico, trattandosi di una proprietà soggettiva che si manifesta soltanto nell'incontro di un dato individuo con lo stimolo.

I risultati riportati provano chiaramente l'importanza della complessità nell'ascolto musicale, specialmente negli ascoltatori inesperti, l'audience-target di nostro interesse.

Tra i numerosi studi che hanno impiegato manipolazioni di complessità musicale per indagare gli effetti su qualche altro aspetto o compito, Kiger (1989) evidenziò una performance bassa in un compito di comprensione attraverso la lettura, in una condizione di elevato carico d'informazioni, reso operativo attraverso un "*pezzo fortemente dinamico, dissonante, ricco di variazioni ritmiche*", rispetto ad una resa migliore in condizione di silenzio. Tuttavia, la performance non risultò impedita da una condizione di basso carico d'informazioni, reso operativo attraverso un "*pezzo eseguito al sintetizzatore, altamente ripetitivo, con una gamma tonale ristretta*" (Kiger, 1989).

Ciò ha portato Kiger a definire il ruolo dell'arousal nella performance cognitiva in funzione della complessità, mentre Parry (2004) ha trovato una correlazione positiva tra complessità e posizione generale in classifica.

Alcune interazioni tra branca parasimpatica e simpatica sono state attribuite al carico cognitivo, un'ipotesi particolarmente importante per uno studio sugli effetti della complessità (Allen & Crowell, 1989; Tanaka, Sawada, & Fujii, 1994). Pachet (1999) parla dell'effetto della sorpresa armonica nella musica Jazz, sostenendo la necessità di considerare "*la ricca struttura algebrica alla base degli accordi Jazz*" quando si parla di aspettativa e sorpresa.

Per quanto riguarda l'arte, Berlyne (1971) distingue tra due gruppi di qualità, una che gira intorno ai termini *bellezza* e *piacevolezza* e una distinta, legata al termine *interessante*. L'interesse, solitamente, aumenta con l'aumentare della complessità, mentre bellezza e piacevolezza tendono ad essere maggiori per stimoli che posseggono una complessità relativamente bassa.

Un valore umano, quello del "bello", che proprio come il "buono" riesce a conservare inalterata la sua importanza ancora oggi e a suscitare lo stesso forte interesse che suscitava nei filosofi greci.

Il tutto passando per le riflessioni e la penna di Dante, che nel “Convivio” scrive: *“Quella cosa dice l’uomo essere bella cui le parti debitamente si rispondono per che da la loro armonia risulta piacimento”*. Come vedremo, in nessun luogo come nelle strutture naturali ci è dato ravvisare, senza alcuna esitazione, quell’integrazione armonica tra ordine e simmetria che, secondo Dante, costituirebbe l’essenza del “bello”.

Il bello, quindi, presuppone una rispondenza (un ordine o una correlazione) tra gli elementi di un sistema: una rispondenza che conferisce al sistema un’*armonia*, una “simmetria superstite”.

Gli ingredienti del bello sono la simmetria e l’ordine che combinandosi armonicamente in una struttura, stimolano in noi il “senso del bello”. Gli elementi di simmetria di una struttura, infatti, costituiscono riferimenti permanenti, caratteristiche invarianti che contribuiscono a configurarne le proprietà e il significato, ossia le sue qualità semiotiche. Se questa struttura viene modificata attraverso interruzioni, discontinuità o pause, essa si imporrà alla nostra attenzione, suscitando stimoli forieri di bruschi ri-orientamenti del pensiero e/o delle emozioni (ad es. si pensi alla paura che procura un grido nel silenzio della notte).

Sapientemente calibrati, distribuiti e armonizzati in una stessa struttura, simmetria e ordine fanno presa sull’animo umano, gratificandolo (ad es. la simmetria del ritmo e l’ordine della melodia in una composizione musicale).

Anche se l’idea prevalente nell’estetica musicale è che un moderato livello di deviazione dalle aspettative sia preferibile a una completa predicibilità o ad un livello elevato di imprevedibilità (Berlyne, 1974), sia ascoltatori musicalmente ingenui che studenti di conservatorio preferiscono sequenze di accordi semplici e altamente prototipiche a sequenze più complesse, anche se valutano queste ultime come più interessanti (Smith & Melara, 1990). D’altro canto, la preferenza per la consonanza può essere una conseguenza della struttura fisiologica stessa del sistema uditivo e il “musicalmente familiare” tende ad essere anche più consonante.

Una preferenza innata per la consonanza potrebbe anche spiegare la predominanza di intervalli consonanti in tutti i sistemi musicali esistenti al mondo.

Esaminando le ricerche passate in questo settore, è emerso come non esista, ad oggi, alcuna soluzione soddisfacente per la stima automatica della complessità musicale.

I modelli proposti per la complessità melodica, armonica e ritmica che troviamo in letteratura fanno riferimento ad un'accurata rappresentazione simbolica della musica che, al momento attuale, non è possibile ottenere automaticamente dal segnale audio.

Un altro aspetto importante della complessità musicale è la sua struttura o complessità strutturale, uno dei livelli più alti di astrazione nell'analisi del contenuto.

A livello macroscopico, la struttura musicale fa riferimento a introduzione, strofa e ritornello. A partire da questi elementi, possiamo identificare gli attributi della complessità strutturale, come il numero di parti distinguibili o la loro diversità, rispetto a una data misura di somiglianza. Prima di poter eseguire qualsiasi operazione di elaborazione della complessità strutturale, occorrerà, quindi, estrarre la struttura.⁹³

Secondo la scienza sociale contemporanea, qualunque sistema sociale o culturale risponderà all'aumento di complessità con una sua differenziazione endogena.

Nel caso della musica, la crescente industria internazionale è stata la principale responsabile della diversificazione musicale, per rispondere ai diversi orientamenti culturali degli obiettivi di mercato ad essa interessati.

7.4. Il significato di semplicità, familiarità e ripetizione musicale

Stiamo sempre molto attenti. Il rischio maggiore quando si scrive è di scrivere la canzone di qualcun altro senza accorgersene. Ci passi sopra tre ore...e quello che hai scritto è un classico di Bob Dylan.

(Paul McCartney citato in Coleman, 1996)

Spostandoci all'altro capo del continuum complessità/semplicità, possiamo considerare la ripetizione come una forma di aggancio familiare che mira a rendere una parte della musica unica e memorabile, attraverso la sua ricorrenza, la variazione e il

⁹³ Tra gli autori che hanno esplorato questo problema, ricordiamo Chai & Vercoe (2003), Steelant & colleghi (2002) e Ong (2006).

contrasto, come sottolinea Burns (1987): *“Se da un lato gli agganci, sotto forma di ripetizione possono, in una certa misura, essere ‘il fondamento creativo delle canzoni commerciali’ e del far dischi, la ripetizione è priva di significato senza il suo opposto, il cambiamento (...) Quindi, la ripetizione e il cambiamento sono possibilità opposte, da un momento all’altro, nella musica. La tensione tra di esse può essere una fonte di significato ed emozione. Fare musica è, in ampia parte, manipolazione degli elementi strutturali attraverso l’uso di ripetizione e cambiamento”*.

Un aggancio può costituire un buon equilibrio tra unicità e possibilità di ricordare e dovrebbe mostrare una qualche differenza rispetto alla precedente esperienza d’ascolto, che la renda interessante piuttosto che noiosa. D’altro canto, partendo dal presupposto che la parte musicale più ripetuta è anche la parte più rappresentativa, un aggancio dovrebbe essere abbastanza facile da ricordare e, quindi, ripetersi per enfatizzare e conformarsi ad alcune tradizioni culturali ed estetiche per rendere il suono allettante. In molte canzoni Pop/Rock, i titoli sono contenuti proprio negli agganci.

La psicologia come scienza si preoccupa da sempre principalmente della *somiglianza*. Cerca, infatti, di scoprire le regolarità e le leggi del comportamento e del pensiero, mostrando le caratteristiche comuni al di là di una diversità di superficie.

Del resto, per la scienza è da sempre così: scoprire la semplicità oltre la complessità è il suo massimo trionfo.

Un importante indice di somiglianza è dato dal valore d’intersoggettività di una data valutazione che dipende dal grado in cui individui diversi si relazionano in modo simile allo stesso fenomeno, per esempio al sentimento di una soap opera o ad un pezzo musicale, un artista o uno stile.

Se persone diverse rispondono in maniera simile alla stessa musica, allora quella somiglianza di risposta condivisa costituirà un grado equivalente di coerenza intersoggettiva in relazione a quella musica.

Nell’ambito delle scienze sociali, l’intersoggettività è un criterio universalmente approvato per convalidare o falsificare le osservazioni. Le strategie intersoggettive possono essere estremamente utili nel caso della semiotica della musica, dal momento che l’osservazione intersoggettiva dà informazioni vitali su molti aspetti del processo

comunicativo di base, in relazione ad un particolare insieme di musiche, specialmente in termini di ricezione e risposta (Tagg & Clarida, 2003).

Non è l'eccesso di complessità a decretare un alto o basso profilo musicale, né a decretarne ingenuità o sofisticazione, sebbene le ricerche mettano in luce come la ripetizione (di per sé indice necessario ma non sufficiente di semplicità) sia maggiormente accettata nei pezzi musicali più complessi (cfr. Simon & Wohlwill, 1968). Possiamo, infatti, trovare grande sofisticazione anche in presenza di incredibile semplicità.

La differenza tra musica popolare e musica seria può essere colta, in maniera molto precisa, proprio sulla base della rispettiva semplicità/complessità: secondo Adorno, tutte le opere del primo classicismo viennese sono, senza eccezione alcuna, ritmicamente più semplici rispetto all'assortimento di arrangiamenti della musica Jazz.

A livello melodico, gli ampi intervalli di molte buone hits come *Deep Purple* e *Sunrise Serenade*, di per sé, sono più difficili da seguire, rispetto alla maggior parte delle melodie di Haydn che consistono principalmente di circoscrizioni di triadi di toniche e semitoni. Non sembra trattarsi, quindi, di una distinzione basata sul semplice concetto di "complessità".

La ripetizione di frasi e motivi melodici dà all'ascoltatore indicazioni riguardo a cosa aspettarsi in futuro e rappresenta un modo importante in cui il cervello gestisce le situazioni standard, estraendo gli elementi comuni a molteplici situazioni, al fine di creare una cornice o *schema* entro cui collocarle.

Studi psicologici sui rapporti di somiglianza nella musica hanno dimostrato che pattern melodici ripetuti o simili influenzano la percezione musicale in modo considerevole (Dowling & Bartlett, 1981; Cuddy, Cohen & Miller, 1979; Pollard-Gott, 1983; Smith & Cuddy, 1989).

È vero che la ripetizione esatta è una strategia comune nella musica (Ostinato, Canone, ecc.), ma la ripetizione deve essere definita in termini di somiglianza, che è molto più difficile da formulare a livello cognitivo rispetto a come viene utilizzata nel vocabolario della teoria musicale (Hewlett & Selfridge-Field, 1998).

Un modo per misurare la somiglianza melodica è quello di usare le proprietà statistiche delle melodie (tono, intervallo, profili di durata e loro varianti di ordine superiore) come elementi di somiglianza.

Michel Imberty (1990) ha sviluppato una riflessione proprio sul tema della ripetizione, vista come la base di ogni comportamento musicale e uno dei principali aspetti dell'esperienza emozionale che l'ascoltatore possa avere. L'ipotesi avanzata è che la ripetizione aggiunga una maggiore ridondanza d'informazione, che a sua volta può ridurre l'elaborazione nel cervello umano e alleggerire alcune risorse mentali a favore di altre finalità estetiche. Probabilmente è proprio questo che, in parte, consente alla musica di rendere gli esseri umani più coinvolti e "immersi" a livello emotivo.

Nella musica Rock, per esempio, la ripetizione continua di una struttura musicale breve, solitamente composta da verso e ritornello, e l'uso di pattern armonici e melodici molto brevi garantisce un'unità forte ovvia che non necessita di essere sottolineata da alcuna relazione nascosta.

Gran parte del disdegno patito dalla musica popolare da parte dei teorici occidentali dipende proprio da questa sua eccessiva unità e coerenza "troppo" ovvie, ottenute per mezzo di un'incessante ripetizione. Lo stesso discorso vale per la maggior parte della musica Folk occidentale e della musica non-occidentale, dove le forme "cicliche" – ossia basate sulla ripetizione continua di un frammento – sono molto diffuse.

Ogni autore di musica Rock, in un modo o in un altro, si trova a ri-elaborare e ri-adattare motivi e linee di canzoni precedenti. Anche nelle loro composizioni più innovative, i Beatles usavano le componenti di stile di canzoni che avevano già sentito e amato. In qualche caso speciale, fecero anche – inconsapevolmente o inconsciamente – nuove canzoni traendole da canzoni ben più vecchie.

Proprio come ai tempi di Bach, copiare la musica di compositori famosi per poi emularli sembra essere una pratica comune del musicista popolare. Tutto ciò ha almeno un risvolto positivo: i musicisti popolari di oggi sanno sicuramente ascoltare se sviluppano la loro musicalità imitando ciò che sentono. Alcuni (una minoranza selezionata) si spingono oltre, creando la *loro* musica.

Secondo Adorno (1941, 1990), si tratta comunque di una lotta impari, perché è la struttura complessiva della musica pop(olare) ad essere standardizzata, anche dove si tenti di eludere la standardizzazione. Quest'ultima si estende dalle caratteristiche più generali a quelle più specifiche. La più nota è la regola secondo cui il ritornello consiste di 32 battute, con una gamma limitata ad un'ottava e una nota.

Anche le tipologie generali delle hits sono standardizzate: non solo i tipi di ballo, dei quali conosciamo la rigidità strutturale, ma anche i “caratteri” come le canzoni materne, le canzoni politiche, le canzoni nonsense, le rime pseudo-filastrocca, i lamenti per un amore perduto. Cosa più importante di tutte, le pietre angolari armoniche di ciascuna hit – l'inizio e la fine di ciascuna parte – devono suonare entro lo schema standard che enfatizza i fatti armonici più primitivi, non importa cosa sia avvenuto a livello armonico: le complicazioni non hanno conseguenze.

Questo espediente inesorabile garantisce che, indipendentemente da quali aberrazioni avvengano, l'hit riconurrà alla stessa esperienza familiare e niente di sostanzialmente nuovo sarà introdotto.

I dettagli che occupano posizioni musicalmente strategiche nella struttura – l'inizio del ritornello o il suo rientrare dopo il verso – hanno maggiori possibilità di riconoscimento e ricezione favorevole, rispetto ai dettagli che non hanno una simile collocazione, per esempio le battute centrali della strofa. È per questo che, in termini di memoria musicale a lungo termine e di eventi musicali su larga scala, le strutture ripetitive hanno una posizione di rilievo: perché rafforzano le loro rappresentazioni e connessioni nella memoria ogni volta che si ripetono.

La ripetizione appare effettivamente critica nel processo di formazione degli schemi e nell'imparare a comprendere il mondo. In particolare, è stato osservato quanto i bambini amino la ripetizione, e chi più di loro cerca di dare un senso al mondo?

Ogni volta che c'è una ripetizione, significa che possono predire o comprendere cosa sta per succedere, quindi possono sentirsi al sicuro. Ecco perché la maggior parte della musica per bambini è semplice, ha una melodia mai troppo complicata e con poche prevedibili ripetizioni. Come sappiamo, molta della musica di Mozart e di altri

compositori possiede queste stesse caratteristiche e si dimostra estremamente utile ai fini di “ricerca” e “scoperta”.

Fin dagli esordi, la ripetizione musicale ha rappresentato un elemento importante delle canzoni e delle composizioni popolari.

Nella musica Pop moderna, l'importanza della ripetizione è ulteriormente cresciuta, perché il successo di una canzone dipende dalla semplicità con cui può essere memorizzata attraverso la vocalizzazione interiore del testo o canticchiando tra sé e sé le linee melodiche. Quindi, per avere successo, è fondamentale che una canzone posseda almeno una linea melodica o un riff orecchiabile: più volte il motivo principale di una canzone sarà ripetuto, più facile sarà memorizzarlo.

Se la melodia riesce ad imprimersi abbastanza sulle persone, le vendite spingeranno il singolo ai vertici delle classifiche e le richieste ne favoriranno la comparsa negli show televisivi. La canzone, a questo punto, attrarrà sempre più ascoltatori e la sua melodia sarà tutelata nella memoria pubblica.

Sembra esserci un rapporto diretto tra l'apprezzamento di una melodia e il numero di volte in cui è ripetuta in una canzone. La ripetizione, infatti, contribuisce a quanto una melodia viene considerata “bella” ad un primo ascolto.

Alle orecchie degli ascoltatori, una melodia ripetuta molte volte può trasformarsi in una canzone, a tutti gli effetti, “migliore”. È per questo che più una canzone è messa in onda, più diventerà popolare (Pinter, 2001). Del resto, la massiccia ripetizione rappresenta uno dei trucchi più semplici a disposizione di qualunque cantautore.

Un modulo melodico può ritornare più volte (ripetuto o solo leggermente modificato) come una sezione di una strofa o del ritornello (con una ripetizione interna, come AA, AA', AAAA, AAAB, ABAB, ABAC e così via).

Le canzoni Pop solitamente hanno almeno una melodia – che raggiunge la lunghezza di una battuta o una linea di testo – che viene ripetuta circa 6 o 8 volte. Questo formato è così comune che può essere considerato uno standard.

È anche vero che, oltre un certo livello, la ripetizione può rendere una canzone monotona e noiosa. Spesso le band cercano di spezzare la monotonia con dei cambiamenti

di tonalità, aggiungendo al ritornello parti improvvisate, usando finali e inizi alterati e cambiando il tono della voce.

La ripetizione (e quindi un certo livello di monotonia) può essere piacevole in alcuni stili, per esempio se si adatta all'umore della canzone. Canzoni veramente monotone, tuttavia, diventeranno noiose molto rapidamente; eppure, queste canzoni possono continuare a sopravvivere.

Meno ripetizione è presente in una canzone, più la sua sopravvivenza dipenderà da buone melodie. A volte anche una canzone di buona fattura compositiva non potrà sopravvivere perché non è abbastanza ripetitiva.

La struttura delle canzoni Pop è importante, perché incornicia la posizione delle ripetizioni in determinate parti della composizione: il "centro di gravità" delle strofe, solitamente, si troverà molto più vicino all'inizio che non alla fine della canzone.

Inoltre, normalmente le canzoni che presentano un fattore melodico elevato sono piuttosto lunghe, pur non trattandosi di una regola rigida. Perché una canzone lunga abbia successo, occorrerà scrivere lunghe melodie orecchiabili, una cosa di per sé molto difficile. Scrivere una bella melodia di 10 secondi, infatti, è più semplice che scrivere belle melodie di 60 secondi. Ecco perché si tratta quasi sempre di brani piuttosto brevi, non oltre i tre minuti complessivi.

C'è da dire che la musica ripetitiva è sempre stata di moda: si pensi, ad esempio, al Canone, una forma specifica di ripetizione, come nel brano *The Prophet's Song* (1975), un canone lungo 87 secondi. Il tipo più familiare di Canone è, probabilmente, quello perpetuo/infinito (in latino: *canon perpetuus*). In esso, quando ogni voce del Canone arriva al termine, può ricominciare dall'inizio, in una specie di moto perpetuo. Si pensi a *Fra Martino Campanaro*.

I Canoni più diffusi oggi risalgono al periodo Barocco, come il Canone in Re dell'abate e organista Johann Pachelbel (1653-1706) che a breve avremo modo di analizzare nel dettaglio.⁹⁴

⁹⁴ Nella musica Classica, un *Canone* è una composizione contrappuntale che unisce ad una melodia una o più imitazioni, eseguite dopo un tempo prestabilito.

Molte riflessioni profonde sulla ripetizione nella musica sono state scritte dal musicologo inglese Richard Middleton che, nelle sue teorizzazioni e nel suo interessante saggio “Over and over. Notes towards a politics of repetition”, ha descritto la musica stessa come “*l’arte dell’iterazione*” (Middleton, 1990, 1996).

La ripetizione, ci dice l’autore, sta al cuore della musica Rock. Per dimostrarlo, non guarda solo al ritmo, ma anche alle strutture armoniche delle canzoni.

Nei fatti, in molte canzoni Rock ricorrono continuamente strutture di materiale d’accordo quasi identiche. A volte anche un’intera canzone è costruita su una sequenza ripetuta di pochi, identici accordi.

Eppure, nella maggior parte dei casi, nelle canzoni Rock, dietro una facciata di semplice ripetizione, sono all’opera meccanismi estremamente complessi.

Non possiamo negare che la ripetizione dia a queste canzoni gran parte del loro carattere irresistibile, come irresistibile è la possibilità di eseguire molte variazioni con l’aiuto di pochissimi accordi (Tillekens, 1999).

7.5. Estrazione dell’unità minima significativa musicale

Molti aspetti dell’esperienza musicale appaiono dominati da impressioni di rassomiglianza, piuttosto che da impressioni d’identità discreta o equivalenza.

In particolare, nel confrontare la somiglianza tra due entità, sono due le domande principali da porsi: in che termini le due cose sono simili, ossia *come* sono simili (aspetto qualitativo della somiglianza) e qual è il loro grado di somiglianza, ossia *quanto* sono simili (aspetto quantitativo della somiglianza). Potrebbe darsi che questi universali siano condizionati da tendenze culturali molto forti o *memi* (Dawkins, 1976).

Un *meme* è un’entità d’informazione riconoscibile, relativa alla cultura umana, replicabile da una mente o da un supporto simbolico di memoria (per esempio un libro) a un’altra mente o supporto. Può essere parte di un’idea, una lingua, una melodia, una forma, un’abilità, un valore morale o estetico, in generale qualsiasi cosa che si possa comunemente imparare e trasmettere ad altri come unità.

In termini più specifici, un meme è “*un’unità autopropagantesi*” di evoluzione culturale, analoga a ciò che il gene rappresenta per la genetica. La parola è stata coniata da Richard Dawkins nel suo controverso libro “Il Gene Egoista” (1976).

Lo studio dei modelli evuzionistici del trasferimento dell’informazione prende il nome di *memetica*. Come l’evoluzione genetica, anche l’evoluzione memetica non può avvenire senza mutazioni produttrici di varianti, le più adatte delle quali si replicheranno, diventando più comuni e aumentando la loro probabilità di replicarsi ancora. Persino i cosiddetti “tormentoni” o *earworms*, generati dai mass-media ed estrapolati da film, videogiochi e discorsi pubblici, sono memi capaci di diffondersi e mutare⁹⁵. Gli universali, in poche parole, potrebbero essere culturalmente condizionati e svolgere il loro ruolo solo in circostanze favorevoli.

Il concetto di musema o unità minima significativa mostra forti analogie con i concetti di *meme* e *memetica*.

Nel misurare la somiglianza, il primo compito dell’analista è quello di identificare una qualche proprietà o una serie di proprietà per fare il confronto. Consideriamo, ad esempio, la parola-concetto “margarina” e chiediamoci in che modo qualcosa può essere simile alla margarina: la margarina è simile al burro per il suo sapore; la farina è simile alla margarina per il suono della parola; il bagnoschiuma è simile alla margarina per la sua viscosità; una barretta di cioccolato è simile alla margarina per il suo valore nutrizionale e così via. In breve, la margarina è simile al burro, alla farina, al bagnoschiuma e ad una barretta di cioccolato.

Quando diciamo semplicemente che “due melodie sono simili” stiamo utilizzando una scorciatoia inconscia, in cui ignoriamo (magari perché non siamo proprio in grado di farlo) l’identificazione delle specifiche dimensioni qualitative, secondo cui le due melodie sono raffrontabili e quindi “vicine” tra di loro.

A livello qualitativo, le melodie possono avere contorni d’altezza simili, toni strutturali simili, ritmi simili, armonie simili; possono evocare entrambe un umore simile, possono esprimere entrambe tematiche simili, come ad esempio un amore rifiutato, la

⁹⁵ Cfr. it.wikipedia.org/wiki/Meme.

vergogna o la gioia; possono essere entrambe particolarmente rilassanti o semplicemente avere una durata simile; possono essere rivolte ad un pubblico simile, ad esempio ai bambini. Il fatto che noi le consideriamo simili oppure no, in sintesi, dipenderà dalla nostra cornice qualitativa di riferimento.

Una volta identificata una proprietà qualitativa per la quale due cose sono considerate simili, possiamo cercare di caratterizzare la loro somiglianza anche a livello quantitativo, in termini di “grado di vicinanza”.

La capacità mentale della generalizzazione è nota nelle scienze cognitive come *categorizzazione*, quel processo cognitivo attraverso il quale astraiano l’esperienza individuale per inserirla in concetti generali (Gardner, 1985; Lakoff, 1987).

Gli scolastici vincolavano la categorizzazione a quella che definivano *penuria nominum*: è necessario categorizzare semplicemente perché ci sono molti più oggetti al mondo che nomi per designarli e non possiamo diventare “schiavi del particolare”.

In effetti, categorizziamo perché non possiamo perderci nella singolarità di esperienze isolate: abbiamo bisogno di raggrupparle in compartimenti più ampi e generali.

Buona parte dei riferimenti che facciamo alla musica e a ciò che è musicale deriva proprio da generalizzazioni. Spesso siamo in grado di astrarre l’individualità di esperienze singole, uniche e probabilmente irripetibili, per poi diluirle nello spettro diffuso del “generico”.

Parlare in termini di *genere* musicale è un esercizio normale e quotidiano che facciamo tutti, indipendentemente dal livello di sviluppo delle nostre competenze musicali. Questa possibilità discorsiva è un prodotto della capacità cognitiva.

Sulla base di queste premesse metodologiche, **la mia personale categorizzazione o “generalizzazione” riguarderà la distinzione tra musica Pop a carattere naturale o *narrativo* e musica Pop a carattere derivato o *ibrido*.**

7.6. La natura della musica come narrazione biologica

Noy (1993) si chiede: “*Se la musica può essere interpretata come una narrazione, qual è la natura della narrazione musicale?*”

I rapporti esistenti tra musica e narrazione vanno ricercati, con ogni probabilità, in una comune capacità di creare luoghi e spazi, immaginari e virtuali, soprattutto in termini di temporalità, ma anche di rapporti spaziali. Sia la musica che il racconto, infatti, si articolano nel tempo, anzi condividono proprio il fatto di creare un *tempo psicologico* che, nel caso della musica, unisce esecutore/compositore e ascoltatore.

La vera emozione dell'ascolto musicale sta, nella maggior parte dei casi, nella condivisione di una temporalità psicologica, nella corrispondenza del nostro tempo interiore di ascoltatori con quello costruito e proposto dalla musica che scegliamo di ascoltare. Allo stesso modo, chi ascolta un racconto condividerà la costruzione del tempo proposta dal narratore. Non a caso, la musica è stata definita *l'arte delle scritture del tempo* (Imberty, 1981).

La definizione stessa di “narrativa/narrazione” è piuttosto elusiva, ancor prima che qualsiasi tentativo venga fatto per applicarla alla musica. Nei fatti, l'applicazione dell'idea di narrazione all'ambito musicale è particolarmente problematica.

Sappiamo che la musica Pop è scritta in base ad un numero limitato di idiomi ben conosciuti e che la narrazione testuale impone la forma musicale. Una volta scritta, la musica da sola sarà in grado di trasmettere almeno parte del contenuto narrativo del testo – in particolare il contenuto emozionale – ad un ascoltatore “acculturato”.

Comprendere la narrazione musicale, quindi, richiede anzitutto un elevato livello di familiarità con gli idiomi dello stile musicale.

Le abitudini legate all'ascolto musicale ci portano ad articolare determinati *processi narrativi*. Il concetto di narratività di cui stiamo parlando non riguarda il “raccontar storie”. Qui si parla di narratività in senso ampio. Vale a dire, quella speciale modalità cognitiva di organizzare, a livello temporale, numerosi eventi, attribuendo al loro ordine sequenziale un certo tipo di causalismo logico complesso.

Si tratta di quei processi cognitivi attraverso i quali un certo evento o momento specifico di una sequenza ci appare logicamente e naturalmente motivato e correlato al momento immediatamente precedente e, al contempo, logicamente e naturalmente motivante e correlante con il momento immediatamente successivo.

L'importanza della capacità narrativa della musica è stata colta, in anni recenti, da alcuni esponenti della “Nuova Musicologia” o *New Musicology* (cfr. Abbate & Parker, 1989; Kramer, 1984).

La musica è capace di *narrare* ad un ascoltatore esperto, attraverso strumenti ed espedienti strutturali convenzionali tipici di un genere. Ciò significa che la musica non ha bisogno di un accompagnamento verbale per diventare parte integrante di una narrazione: il privilegio, insomma, non è riservato solamente alle canzoni. Pensiamo alle molte culture non-occidentali, dove la musica strumentale possiede sempre una funzione narrativa, in virtù del suo ruolo nei rituali e nel folklore (cfr. Feld, 1990).

L'intuizione che la musica sia una narrazione deriva dal fatto che quando la sentiamo, adottiamo una modalità narrativa d'ascolto.

Secondo Branigan (1992) “*la narrazione è un'attività percettiva che organizza i dati in strutture speciali che rappresentano e spiegano l'esperienza*”. Data questa definizione, una narrazione non potrà mai riguardare la musica, ma la musica potrà essere sentita come una narrazione. L'autore afferma anche che “*le narrazioni sono composte al fine di ripagare, modificare, frustrare o deludere la ricerca di coerenza da parte di chi percepisce*” (Branigan, 1992). Nulla impedisce di pensare che possa accadere lo stesso anche per le dinamiche della musica tonale occidentale.

Alla luce dell'osservazione di Branigan, si potrebbe pensare che la narrazione sia uno strumento cognitivo ideale che utilizziamo per aiutarci a comprendere un'esperienza d'ascolto e che la qualità dinamica della risposta emotiva alla musica possa essere attribuita, in parte, alla natura dinamica delle narrazioni che si dispiegano nel tempo.

Proprio come un lettore coinvolto in una lettura carica di suspense adotterà il problema narrato come suo personale, un ascoltatore impegnato nelle strutture complesse di un pezzo musicale produrrà le aspettative della sua personale risposta a quella musica. Ciò configura la *narrazione* come una modalità generale e onnipresente nel pensiero umano (Bruner, 1986; Shweder, 1994).

In breve, ogni volta che un ascoltatore sente un nuovo pezzo musicale, egli si trova immerso in un *mondo narrativo*, all'interno del quale il risultato delle sequenze musicali è sconosciuto. Rispondere alla musica è rispondere ad eventi che sono

percepiti come se avvenissero in quel luogo e “*comprendere una narrazione richiede l’assegnazione di una qualche coerenza*” (Bordwell, 1985). Spesso si tratterà di una coerenza affettiva, dal momento che la componente emotiva è una categoria solitamente presente in parallelo e in combinazione, come ingrediente fondamentale della struttura narrativa.

Il contesto creato dalla combinazione degli elementi narrativi chiarirà e definirà ulteriormente la natura dell’emozione espressa.

Ma se la musica è sentita come una narrazione, ciò non può avvenire solo perché le dinamiche musicali assumono una forma simile alle dinamiche narrative.

Le persone non sentono la musica semplicemente come una struttura narrativa, ma anche – come l’estesa letteratura musicologica sul significato musicale e il buon senso contribuiscono a mostrare – come *contenuto* narrativo.

Anche la teoria di Meyer sulle aspettative musicali è sostanzialmente una teoria sul modo in cui la struttura della musica occidentale aiuta l’ascoltatore a creare un’esperienza narrativa. Lo studioso (citato da Kivy, 2002) suggerisce che l’impatto estetico che la musica ha sulla mente viene compreso sotto forma narrativa.

In termini gestaltici, tutto ciò che percepiamo come parte di un tutto può essere fuso in una sola narrazione.

Nella musica occidentale, le aspettative meyerane forniscono le dinamiche su cui poter alimentare i processi narrativi. Il fatto di ascoltare secondo una modalità narrativa, di sicuro spiega il senso di coerenza percepito dagli ascoltatori che rispondono emotivamente alla musica.

La nozione di *processo narrativo* offre una buona spiegazione per alcuni aspetti del processo d’ascolto e di risposta alla musica. Gli ascoltatori, infatti, sembrano pronti a legare la musica alla narrazione in un’unica esperienza coerente, per quanto totalmente inconsapevoli del livello al quale lo stanno facendo.

7.7. La naturalezza della narrazione biologica: dalla vita alla musica

Il principio della ricorrenza ripetitiva pervade sia la costruzione delle sequenze che codificano il genoma, che possono essere considerate come rappresentative della natura, sia la composizione musicale, che può essere considerata come l'espressione più astratta e quindi più intellettuale della natura. (Susumu e Midori Ohno, 1986)

Interessanti analogie tra processi estetici e processi di vita, come quella tra il processo di creazione della tensione musicale e il processo dell'omeostasi in biologia, sono state ripetutamente osservate.

La condizione di equilibrio-squilibrio nei biosistemi ha il suo analogo musicale nella tensione e nella sua assenza/risoluzione.

La specificità dei processi attraverso i quali i biosistemi ristabiliscono l'equilibrio imita la specificità dei modi in cui le tensioni musicali vengono risolte.

Proseguendo nell'analogia di stampo biologico, va anche detto che l'ottava è, di per sé, il più convincente simbolo di unità che possiamo trovare espresso in natura e in essa onnipresente (Gardner, 1990). In chimica, ad esempio, la maggior parte degli elementi tende a ripetere le caratteristiche essenziali ad ogni ottavo elemento (proprio come nella scala musicale), per cui la *legge dell'ottava* è alla base della tabella periodica degli elementi.

Tra il 1863 e il 1865, John A. Newlands decise di raggruppare tutti gli elementi conosciuti secondo l'ordine dei loro pesi atomici. Li divise poi in gruppi di sette ciascuno e dimostrò che quando gli atomi erano messi in ordine secondo un aumento progressivo di peso, emergeva un pattern di ripetizione identico all'ottava musicale, la stessa che si trova sulla tastiera del pianoforte. Quando parlò ai suoi colleghi chimici di questa "legge delle ottave" gli risero in faccia (Newlands, 1863, 1864, 1865).

Nel 1869, Mendeleev compilò un'altra tabella periodica degli elementi, secondo i loro pesi atomici, basandosi sul precedente lavoro del deriso Newlands. Anche lui trovò che le proprietà chimiche degli elementi mostravano una ricorrenza a intervalli definiti e concluse che doveva trattarsi di funzioni periodiche legate ai loro pesi atomici.

Nel suo articolo “Music of the New Spheres” del 1969, Daniel Morris racconta che la disposizione degli elementi proposta da Mendeleev gli si palesò davanti mentre stava ascoltando il *Quintetto per pianoforte e archi Op. 44* di Robert Schumann (1842).

Era seduto sul suo divano, rimuginava sulla disposizione degli elementi di Newlands, quando all’improvviso balzò in piedi, si sedette alla scrivania e dispose tutti gli elementi in maniera più completa e definitiva, rispetto a quanto aveva fatto Newlands in precedenza.

Nel suo articolo, Morris si domandava se la musica del quintetto avesse influenzato la disposizione degli elementi proposta da Mendeleev nella tavola periodica.

Confrontando la tabella con l’ottava musicale, possiamo osservare una relazione reciproca che ha luogo tra la natura, nella sua essenza/sostanza materiale e la natura come suono e musica. Del resto, l’esperienza musicale influisce sulle sostanze naturali biochimiche del corpo e viene da esse modificata, per cui la musica sembra soddisfare appieno anche la richiesta teorica di una base biochimica.

Uno dei fattori che determina l’effetto della musica è la particolare scala musicale su cui la melodia e le armonie sono state costruite.

Le scale musicali non sono una creazione arbitraria dell’essere umano, ma sono formate da strutture ben definite, intrinseche a tutte le forme naturali.⁹⁶ Scale diverse, inoltre, creano *modi* e quindi emozioni diverse.

La musica ha sempre rivestito il ruolo di punto d’incontro ravvicinato tra scienza e arte. Se gli antichi immaginavano il suono di stelle e pianeti, gli artisti-scienziati di oggi ci fanno ascoltare armonie provenienti da mondi piccolissimi: sostanze organiche come il DNA, le proteine e gli ormoni sono composte da elementi che somigliano straordinariamente, a livello strutturale, ai ritmi musicali.

La più straordinaria escursione nell’inosservabile armonia della natura è stata quella di riuscire a produrre melodie musicali a partire dalla struttura del DNA (Ohno & Jabara, 1986).

⁹⁶ La scala musicale si basa sugli stessi principi che troviamo in natura (ossia la serie delle armoniche naturali) ed è stata adattata, in una forma o nell’altra, in quasi tutte le culture del mondo.

L'idea che DNA e musica possano essere collegati deriva dal lavoro di Susumu Ohno, un genetista dell'Istituto californiano di ricerca Beckman. Nel 1981, Ohno ottiene la cattedra per la ricerca genetica nella città di Hope, potendo così perseguire i suoi obiettivi scientifici con indipendenza. Nello stesso periodo, Ohno decide di indagare il collegamento tra composizione musicale e sequenze del codice genetico, traducendo varie sequenze genetiche in musica, in base all'osservazione che spartiti musicali e codici genetici si costruiscono entrambi attraverso la ripetizione.

I geni di ogni organismo si compongono di frammenti di DNA, a loro volta costituiti da quattro tipi di nucleotidi contenenti le quattro basi nucleiche che rendono la vita possibile – Adenina, Guanina, Citosina e Timina – combinate in sequenze uniche per ciascuna specie.

Per ogni intervallo immaginario, Ohno assegnò le note musicali a queste sostanze – Do alla Citosina (C), Re e Mi all'Adenina (A), Fa e Sol alla Guanina (G), La e Si alla Timina (T).

Egli non fece altro che convertire ciascuna base in due possibili note in chiave di violino: A in Do-Re, G in Mi-Fa, T in Sol-La, C in Si-Do, concedendosi solo l'arbitrio di scegliere tra le due per esigenze musicali.

Dopo aver assegnato le note musicali ad ogni base, scelse una chiave e un tempo particolari, attribuendo una durata specifica ad ogni nota. Ne risultò una vera e propria melodia, composta per l'occasione da sua moglie Midori, musicista.

Una volta trascritti, gli spartiti furono eseguiti da musicisti professionisti con strumenti come il pianoforte e l'organo, il violino e la viola.

Le vibrazioni molecolari effettive di tutte e quattro le basi del DNA furono misurate con uno spettrofonometro, esponendo ciascuna base alla luce a infrarossi. Infatti, dal momento che ogni base possiede una struttura atomica leggermente diversa, ciascuna vibrerà in una maniera unica.

Ohno è partito dal principio secondo il quale l'esistenza è caratterizzata da una moltitudine di ricorrenze e ripetizioni di moduli: il principio della *ricorrenza ripetitiva*, quindi, governa tutto. La vita stessa si è formata attraverso la ricorrenza di pochi moduli

originari, un'idea che Ohno ha iniziato a sostenere dal 1970, anno della pubblicazione del suo lavoro "Evolution by Gene Duplication" ("Evoluzione per duplicazione di geni").

In natura, il messaggio genetico genera catene di amminoacidi (ossia proteine) attraverso un codice. Lo stesso messaggio, processato con un codice musicale, genera catene di note che si sistemano nel pentagramma a produrre suoni.

Che genere di suoni e che tipo di musica?

Ohno compose le partiture di oltre 15 canzoni del DNA di una varietà di organismi viventi, scoprendo che più un organismo era evoluto, più complicata sarebbe stata la "sua" musica. Il DNA della singola cellula di un protozoo, ad esempio, era traducibile in una ripetizione di quattro semplici note, ma la musica trascritta dal DNA umano, per esempio dal recettore dell'insulina, era molto più complessa.

Ascoltatori musicali esperti hanno scambiato queste composizioni basate sul DNA per la musica di grandi compositori come Bach, Brahms e Chopin. Melodie maestose che infondono ispirazione, tanto che molte persone, ascoltandole per la prima volta, sono mosse alle lacrime: non possono credere che i loro corpi, che pensavano essere mere raccolte di prodotti chimici, siano così musicali e contengano armonie di una tale leggerezza.

Ohno, con la collaborazione di Marty Jabara, musicista di Los Angeles, ha preparato varie partiture, alcune pubblicate, alcune solo per gli amici. È una musica tonale, garbata, caratterizzata dalla ricorrenza di un tema musicale dominante e dalle sue variazioni: effettivamente qui ricorda Bach, là Chopin.

Il ritorno del motivo esprime quella ricorrenza ripetitiva che il DNA con i geni serba nel suo messaggio. La chiave musicale consente di tradurre la ripetizione di un modulo chimico in un motivo musicale ritornante, ossia in un ritornello.

Ascoltando la "musica del DNA" si percepisce un senso d'ordine, quella disposizione armonica che il DNA contiene e la musica trasmette.

Tutta la vita è simmetrica, armoniosa, modulata, ma si rimane incantati ad ascoltare la melodia espressa da una struttura chimica sottilissima e invisibile, racchiusa nel cuore più segreto della cellula.

Il codice musicale adottato da Ohno è semi-vincolante, perché i nucleotidi sono in numero inferiore rispetto alle note (ossia 4 e non 7); tuttavia da una partitura musicale si ritorna ad una e una sola sequenza nucleotidica. Data la chiave di trasformazione e una serie di note, la sequenza nucleotidica del DNA è, infatti, generata univocamente.

È possibile, allora, che esistano sequenze genetiche corrispondenti a musica già composta?

Ohno ha iniziato questa ricerca partendo dal *Notturmo Op. 55, n. 1* di Chopin, che per alcune sue caratteristiche strutturali si prestava bene allo scopo.

La perlustrazione tra i geni conosciuti è stata lunga e faticosa e alla fine Ohno si è imbattuto, quasi incredulo, in una sequenza genetica che assomigliava, in maniera straordinaria, alla versione chimica del *Notturmo*. Si trattava di un frammento del gene per una proteina, la Polimerasi II del topo. Nel *Notturmo Op. 55, n. 1* di Chopin si incontra un soggetto ricorrente di nove note – **Do-Fa-Mi-Re-Do-Si-Do-Re-Do** – che si presenta invariato o con varianti. Il nonamero può essere tradotto nella seguente sequenza di basi: **C-A-A-C-C-T-C-C-C**, un modulo ricorrente nel DNA del gene in questione. Esso si presenta ripetutamente nella versione esatta o leggermente modificato.

Se il gene viene trasformato in sequenza musicale, nell'ascoltarla eseguita al pianoforte si prova una commozione intensa, come se la natura rivelasse musicalmente le armonie primordiali della vita, una melodia chopiniana che da milioni e milioni di anni teneva serbata nel suo cifrario chimico. Come se quella melodia, discesa dal mondo degli archetipi, avesse ispirato Chopin stesso il secolo scorso.

David Deamer, biofisico dell'Università di Davis, sostiene che alcuni individui avranno un DNA musicale noioso, lento e ripetitivo, mentre in altri sarà più simile al Jazz, in altri ancora al Blues. Le possibilità sono davvero infinite!

Ad un esame più profondo, troviamo che già gli antichi Greci svilupparono sistemi musicali basati sulle opere della natura, giunti inalterati, in alcune forme, anche nella musica occidentale di oggi. Similmente, molti compositori come Bartok, Debussy e Mozart scrissero composizioni musicali usando le leggi e i suoni della natura.

Come afferma Susan Alexjander (1999) *“Il corpo crea musica? Siamo dei musicisti che camminano, che parlano, capaci di creare le nostre sinfonie? La risposta*

sembra essere un “sì” sempre più ovvio, quanto più studiamo il corpo, le sue onde cerebrali, il battito cardiaco e il ritmo della circolazione sanguigna, i cicli endocrini, fino al livello delle microonde vibratorie degli organi” (Alexjander & Deamer, 1999).

La conversione fisio-musicale delle sequenze di DNA avviene attraverso una serie di formule elaborate sulla base delle proprietà fisiche del DNA e dei parametri musicali. Poiché la natura del DNA opera nello spettro elettromagnetico e non in quello sonoro, il parametro meglio rappresentato sarà lo spettro della luce, trasformato nello spettro sonoro, per offrire una rappresentazione aurale del codice del DNA.

Nella conversione fisio-musicale, gli 8 timbri di base del sistema musicale vengono correlati con le 8 classi di aminoacidi. Al suo meglio, questa mappatura è solo arbitraria e può darci una prospettiva uditiva del codice del DNA nel formato musicale.

È chiaro che si dovrà fare ancora tanta ricerca per definire in dettaglio i parametri del DNA utili per individuare un sistema valido che traduca con accuratezza il DNA nello spettro sonoro (Alexjander & Deamer, 1999; Hayashi & Munakata, 1984).

Il linguista Noam Chomsky (2000) sostiene che la ricorsività sia una caratteristica essenziale anche del numero. È, infatti, possibile costruire numeri sempre più grandi a livello ricorsivo, definendo ricorsivamente anche operazioni su numeri, come l’addizione. Quindi, se il linguaggio è una conseguenza dei nostri geni e la ricorsività è presente nel nostro codice genetico, musica e numerazione sono qualcosa di naturale.

La ricorsività è un fenomeno piuttosto comune, non solo in linguistica, ma anche in natura, in matematica, nell’arte visiva (pensiamo alle matrioske russe) e nella musica e può essere vista come l’applicazione ripetuta di regole per generare una struttura a partire dall’output di ogni applicazione precedente.

In linea di principio, non c’è alcun limite all’estensione della struttura. Si tratta di uno dei meccanismi più potenti nel generare sistemi complessi, perché è possibile definire l’intero sistema descrivendone solo un livello, dal momento che tutti i livelli sono uguali.

Il principio è molto generale: per cominciare, tutti i numeri naturali sono definiti in modo ricorsivo (cfr. Koster, 2003):

Figura 7.1. Ricorsività nei numeri naturali

A	$1 = [1]$
B	$2 = [[1] + 1]$
C	$3 = [[[1] + 1] + 1]$
D	$4 = [[[[1] + 1] + 1] + 1]$
E

Troviamo questo stesso meccanismo nelle grammatiche dei linguaggi naturali. Per esempio, ogni frase può essere inserita in una frase più lunga, ma dotata di una struttura simile, come nell'esempio che segue:

Figura 7.2. Ricorsività nei linguaggi naturali

a	[io sogno]
b	[io sogno di [sognare]]
c	[io sogno di [sognare di [sognare]]]
d	[io sogno di [sognare di [sognare di [sognare]]]]
e

Ciascuna frase può essere ampliata all'infinito, rendendola parte di una frase più lunga, dotata della stessa struttura. Non può esistere frase più lunga. Nella maggior parte dei casi, una frase di questo tipo non sarà costruita interamente con le stesse parole (cfr. sogno/sognare); le strutture e i tipi di parole, però, saranno gli stessi.

Le strutture che contengono sub-strutture con forma identica alla macro-struttura complessiva, una proprietà nota anche come *autosomiglianza*, si trovano tanto in natura, quanto nell'artificio artistico (Mandelbrot, 1977).

La ricorsività, infatti, è una tecnica usata da matematici e computer scientists che usano la ripetizione interna di strutture ricorsive per creare immagini d'incredibile bellezza e complessità, note come frattali. La stessa tecnica è usata dalla natura per creare nuvole, montagne, felci, fiori, conchiglie e alberi, a partire dai singoli atomi e dalle forze che li legano insieme. Pensiamo a una foglia di felce: a ciascun livello la foglia consiste di una nervatura centrale con foglioline più piccole e ogni piccola foglia è formata esattamente allo stesso modo. Oppure pensiamo a un cavolfiore, un altro magnifico esempio di ricorsività naturale: la forma a ombrello e l'aspetto a torretta spiraliforme si ripetono ad ogni estremità dell'ortaggio.

Karl Blossfeldt (1865-1932), fotografo appassionato di botanica e massimo esponente della corrente del Nuovo oggettivismo, essendosi reso conto di questo idilliaco sposalizio tra arte e natura, ci ha lasciato esempi sublimi di ricorsività botanica nelle sue foto, in cui i particolari della natura vengono immortalati in primissimo piano.

La crescita stessa dell'essere umano deriva dalla divisione ripetuta di singole cellule, create dalla congiunzione di cellule che, una volta, erano loro stesse divise.

Per quanto riguarda la musica, Hofstadter (1979) ci regala esempi di ricorsività nel suo libro "Gödel, Escher, Bach".

Un esempio concreto di un pezzo musicale che può essere esteso all'infinito è il *Canon per tonos* di Bach dalla *Das Musikalische Opfer*, altrimenti noto come "Canone infinitamente ascendente", perché a partire da 6 misure viene modulato in modo tale da salire di un tono ad ogni ripetizione. Il Canone, nel complesso, è in chiave di Do minore, ma si conclude – o piuttosto *sembra* concludersi in Re minore.

E questo finale si collega in modo scorrevole all'inizio, di modo che è possibile ripetere l'intero Canone in chiave di Re minore, il che porta ad un finale in Mi minore che a sua volta si ricollega scorrevolmente con l'inizio.

Dopo sei modulazioni di questo tipo, viene ristabilita la chiave originale di Do minore, ma un'ottava superiore. E il ciclo può iniziare di nuovo.

7.8. Il Canone in Re maggiore di Pachelbel: un esempio di musica narrativa

Il concetto-base di convenzione musicale o *narrativa* si trova ad un livello che va oltre il singolo pezzo musicale.

Le convenzioni fanno riferimento a caratteristiche o attributi percepiti come simili in un'ampia raccolta di esempi. Anche se, a volte, un singolo esempio di successo può essere usato come modello per i tentativi successivi, il nuovo esempio non dovrà mai essere troppo simile a quello vecchio.

Gli sforzi creativi percepiti come mere copie – non importa quanto sia magnifico l'originale – saranno rapidamente liquidati come insoddisfacenti, poco interessanti, insulsi

o addirittura come veri e propri “furti”. Un certo livello di entropia, al di là della ricorsività, appare necessario per compensare la ridondanza.

Gran parte delle nostre attività musicali, come la produzione e l’ascolto, richiedono lo sviluppo di questo tipo di pensiero *generico* convenzionale. Quello che facciamo è ragionare per prototipi.

Secondo questo approccio cognitivo, ciascuna classe, categoria o concetto possiede un membro privilegiato che funge da metro di paragone per gli altri. Per esempio, se vi chiedessi di pensare a un grande genio della musica occidentale, vi verrebbero in mente, con ogni probabilità, Mozart o Beethoven.

Ciascuna cultura dà forma ai suoi prototipi e si suppone che il prototipo mostri alcune somiglianze con ciascun membro della classe. Il legame che unisce il prototipo con un altro elemento *x*, tuttavia, non sarà lo stesso che unisce il primo con un altro elemento *y*. In tal modo, ciascun membro della classe mostrerà un’evidente somiglianza con il prototipo, ma non necessariamente con gli altri membri (cfr. Lakoff & Johnson, 1980).

L’aspetto di familiarità che prevale nel prototipo e negli altri membri della categoria può essere individuato, in maniera estremamente precisa, quando uno o più aspetti del prototipo e dell’altro membro della classe coincidono perfettamente.

In altri casi, è estremamente complesso determinare il fondamento di questa parentela. Stabilire tracce di familiarità risponde sempre a operazioni semiotico-cognitive complesse, il cui risultato è molto difficile da trasmettere inter-soggettivamente.

I Canoni sono un ottimo esempio di prototipo o “punto di riferimento” cognitivo.

Secondo Rosch (1977, 1978) certi stimoli mantengono una posizione privilegiata nel nostro sistema percettivo o concettuale e per questo finiscono col diventare i prototipi di una categoria.

Le categorie saranno formate attorno a questi prototipi, i quali possono avere un fondamento biologico o fisiologico. L’appartenenza a una categoria può essere intesa come una questione di grado/livello, con alcuni elementi che costituiscono esemplari “migliori” rispetto ad altri. Di conseguenza, i nuovi elementi saranno giudicati in relazione ai prototipi, attraverso la formazione di gradienti d’appartenenza categoriale.

Le strutture comuni di qualunque genere, solitamente, rappresentano variazioni più o meno ingegnose di un prototipo generico.

Curiosamente, questo “sfidare” la simmetria perfetta, che crea categorie di canzoni, si trova anche in natura.

La maggior parte delle forme naturali rivela sia una forma chiara, sia irregolarità caratteristiche. È possibile che compositori musicali abili imitino la natura, attraverso l’incorporazione di principi comuni: trasformazione, costanza e costeggiamento della simmetria perfetta.

Le melodie ideali (come *Twinkle, Twinkle Little Star*) sono i pattern prototipici di diversi generi musicali. Conoscere la forma sottostante, come anche il modo in cui si configura, significa conoscere le determinanti oggettive di una risposta psicologica.

Le strutture musicali comuni (almeno quelli interessanti) raramente si conformano alla simmetria sottostante dei prototipi ideali: un pezzo sarebbe troppo prevedibile, per questo di solito un pattern tipico trasformerà un tema d’apertura in modo da deviare dal prototipo.

In musica, possiamo parlare di vere e proprie trasformazioni geometriche.

In molte forme polifoniche come il *Canone* e la *Fuga*, una melodia (o tema principale), intesa come una successione ordinata di suoni di altezze diverse, viene prima esposta da un’unica voce (o strumento) e mediante opportune trasformazioni, di seguito affidata alle altre voci.

Alcune trasformazioni melodiche usate nella tecnica compositiva corrispondono alla traslazione, un espediente utilizzato da secoli per sviluppare polifonicamente le melodie. Ad esempio, una data melodia può essere traslata rispetto all’asse x , di modo che la melodia traslata viene eseguita dopo il momento di silenzio indicato dalla pausa che, in tal caso, corrisponde al valore dell’intera battuta. Un esempio completo di traslazione lungo l’asse x è la popolare melodia *Fra Martino campanaro* (“Frère Jacques”), formata da 4 incisi, ognuno ripetuto due volte.

Gli standard musicali della musica popolare sono stati originariamente sviluppati attraverso un processo competitivo, rigidamente applicato al materiale da promuovere. La mancanza di conformità a queste regole del gioco diviene la base per l’esclusione. Si

tratta delle stesse regole del gioco applicate fin dall'epoca d'oro che ha contraddistinto il successo di vecchie canzoni, divenute prototipi immortali.

Quando una particolare canzone ottiene un grande successo, spuntano centinaia di altre canzoni che imitano quella di successo e il processo culmina nella cristallizzazione degli standard. La ripetizione conferisce all'evento-standard un'importanza psicologica che, altrimenti, quest'ultimo non potrebbe mai avere.

Il criterio effettivo attraverso il quale una canzone è giudicata meritevole d'innesco è paradossale: il produttore vuole un pezzo musicale che sia sostanzialmente uguale a tutte le altre hit correnti e, al contempo, sostanzialmente diverso da esse.

La musica popolare deve venire simultaneamente incontro a due richieste: una è per gli stimoli che suscitano l'attenzione dell'ascoltatore, l'altra è per il materiale che cade all'interno della categoria di ciò che l'ascoltatore musicalmente inesperto chiamerebbe musica "naturale", ossia la somma totale di tutte le convenzioni e le formule materiali della musica a cui è abituato e che considera il linguaggio innato, puro e semplice della musica stessa. Questo linguaggio naturale per l'ascoltatore deriva dalle sue esperienze musicali precoci, come le filastrocche, le ninne-nanne della mamma, le canzoni che cantava al catechismo, i motivetti che fischiava tornando a casa da scuola.

In termini di domanda del consumatore, la standardizzazione della musica popolare è solo l'espressione di questo duplice desideratum imposto su di essa dalla disposizione d'animo del pubblico: che sia *stimolante*, deviando in qualche modo dal "naturale" prestabilito e che conservi la *supremazia del naturale*, rispetto a tali deviazioni.

C'è una melodia musicale in particolare – forse il prototipo di tutti i prototipi musicali – che sembra dominare il panorama musicale da molto tempo.

La sua presenza è nomade ma costante nella musica *Pop* odierna di consumo.

È una melodia che tendiamo ad associare con la catarsi e l'emozione, è la struttura fondamentale delle armonie più amate al mondo. È il meccanismo di sostegno

delle band musicali Pop, Rock e Punk di tutto il mondo, il dogma di qualunque compositore. È il “riff delle meraviglie”, il *Canone di Pachelbel*.

Le sue note essenziali sono state mutate con successo, sotto forma di un accordo a quattro note, utilizzato dai cantautori di tutto il mondo: **Re maggiore – La maggiore – Si minore – Sol maggiore**.

Inutile dirlo, il riff di Pachelbel attraversa molti generi musicali diversi, così come ha attraversato le ere. Come spiegarsi l’uso enfatico di questa melodia, mantenuta praticamente inalterata da secoli?

Il brano ha la forma di un Canone, ossia un cerchio che esegue un ciclo (un giro completo) ogni due battute. Ogni ripetizione possiede la stessa struttura armonica, basata sulla linea di base Re-La-Si-Fa diesis-Sol-Re-Sol-La (D-A-B-F#-G-D-G-A). **La sua progressione d’accordo – I V vi iii IV I IV V – ha trovato dimora in innumerevoli brani di musica contemporanea.**⁹⁷

Tra tutte le forme musicali canoniche, il Canone di Pachelbel (titolo originale: *Kanon und Gigue in D-Dur für drei Violinen und Basso Continuo*, “Canone e giga in Re maggiore per tre violini e basso continuo”), composto nel XVII secolo dal religioso e musicista tedesco Johann Pachelbel, è l’esempio più straordinario di fenomeno di musica cross-over.

Le armonizzazioni corali liturgiche create da Pachelbel traevano ispirazione – secondo molti storici della musica – dall’opera del giovane Johann Sebastian Bach, il cui fratello maggiore, Johann Christoph, fu studente d’organo presso lo stesso Pachelbel.

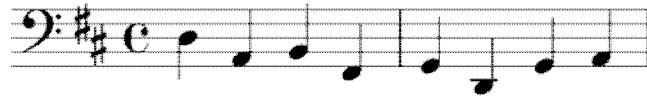
Nella sua versione originale, il Canone di Pachelbel è eseguito da tre violini posti sopra la linea del basso continuo, sostenuta dal violoncello.

All’inizio dell’esecuzione, il primo violino dà vita alla prima variazione, ripresa subito dopo dal secondo violino che inizia a eseguire una seconda variazione; al termine di questa, il primo violino avvia la terza variazione e il secondo violino la seconda, il terzo la prima, e così via, in maniera assolutamente circolare.

⁹⁷ Una progressione d’accordo o “sequenza d’accordo” è una serie di accordi suonati in ordine.

La complessità della struttura del Canone – che pure non varia mai nel ritmo – aumenta con il procedere dell’esecuzione, fin quando le variazioni diventano più complesse, per poi farsi nuovamente più semplici.

Figura 7.3. Sezione del basso ostinato del Canone di Pachelbel



Il nome *Canone in Re maggiore* è, in effetti, abbastanza inesatto poiché non ricalca i dettami tipici del Canone musicale (il *Canone del Canone* verrebbe da dire, con un gioco di parole), assimilando piuttosto gli stilemi della Ciaccona o della Passacaglia, organizzato com'è – tanto armonicamente quanto strutturalmente – su una linea di *basso ostinato* in due misure, ripetuta in tutto 28 volte. Si tratta di una sequenza 3-2 discendente, basata su una struttura di tipo sequenziale. La musica è in chiave di Re maggiore e deriva direttamente dagli accordi sottostanti, ripetuti continuamente. Gli accordi di tale sequenza sono: Re maggiore (tonica), La maggiore (dominante), Si minore (tonica parallela), Fa minore (dominante parallela), Sol maggiore (sottodominante), Re maggiore (tonica), Sol maggiore (sottodominante), La maggiore (dominante).

La sequenza e le sue successive imitazioni possono essere individuate internamente ad altri Canoni di musica Classica.

Lo stesso Wolfgang Amadeus Mozart, con ogni probabilità, apprese la sequenza da Joseph Haydn che la usò nel Minuetto del suo *Quartetto d'archi, Opera 50, n. 2*, composta nel 1785.

Trattandosi di un Canone, le voci sono presentate una alla volta e la tessitura è realizzata facendo suonare a ciascuno strumento una parte specifica, solitamente a un tempo molto lento (circa 40 battute al minuto), anche se è possibile ascoltarne versioni più veloci. È interessante osservare che un numero sorprendentemente elevato di progressioni di accordi identificati nella musica che statisticamente tendiamo a preferire, presenti – come nel caso del Canone di Pachelbel – un accordo di IV (considerato da Mozart “il migliore in assoluto”) come accordo centrale, probabilmente a causa della sua stabilità.

Il motivo di fondo per cui questo Canone è particolarmente conosciuto e apprezzato sta nella reiterazione suadente del suono dei diversi strumenti a corda che contribuiscono al suo sviluppo e che lo ha fatto diventare una sorta di leit-motiv senza tempo, un pezzo che per il suo ben augurare e la sua armoniosità viene comunemente suonato ai matrimoni e uno dei capisaldi della musica popolare, tanto antica quanto moderna, tanto da essere impiegato in maniera massiccia nella musica leggera e come supporto sonoro in numerosi spot pubblicitari.

Del resto, spesso nel Settecento una stessa melodia era utilizzata per testi diversi, a volte anche dal significato molto distante, quando non diametralmente opposto (basti pensare alle opere di Haendel).

La musica, infatti, poteva essere perfettamente adattata a due testi diversi e quindi ad entrambi gli “umori” da essi raccontati.

Nell’Appendice 6 della tesi è possibile prendere visione di un elenco di 140 brani musicali Pop contemporanei, in cui è possibile individuare la progressione d’accordo di Pachelbel, nei più svariati riadattamenti.

Figura 7.5. Sezione del basso continuo del Canone di Pachelbel (versione per chitarra)

D -	A -	B -	F#m -	G -	D -	G -	A
Re -	La -	Sim -	Fa#(diesis)m -	Sol -	Re -	Sol -	La
I -	V -	Vi -	Iii -	IV -	I -	IV -	V
1 -	5 -	m6 -	m3 -	4 -	1 -	4 -	5

Questo capolavoro del periodo barocco tedesco è considerato particolarmente efficace per la riduzione dello stress e vanta numerosissimi tentativi d’applicazione, immancabilmente coronati dal successo, in musicoterapia.

La musica “buona” ci aiuta in molti modi diversi, ad esempio può abbassare la pressione sanguigna, il metabolismo basale e il ritmo respiratorio, riducendo in tal modo le reazioni fisiologiche allo stress.

Alcuni studi suggeriscono che la musica può aiutare ad aumentare la produzione di endorfine e di S-IgA (l’immunoglobulina salivare A) che accelera i processi di guarigione, riducendo i rischi d’infezione e controllando il ritmo cardiaco.

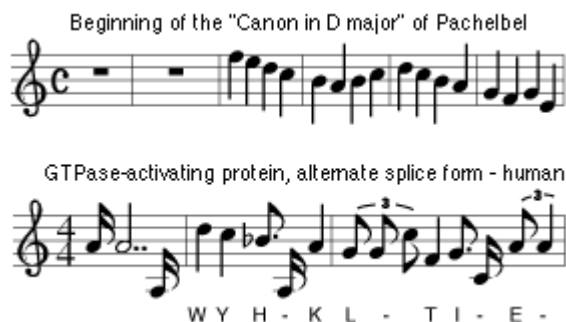
Il Canone di Pachelbel, in particolare, mostra una strettissima affinità con i proto-oncogeni, geni che promuovono la crescita cellulare e la mitosi. Quest’analogia emerge proprio nelle otto note iniziali, ripetute in varie forme lungo l’intero corso del brano.

Sappiamo che nelle prime battute di una musica c’è, in un certo senso, l’embrione della sua totalità e che la stabilità di un tema genera forza e intensità emotiva, mentre la combinazione aleatoria di significati emozionali diversi in una stessa musica

(come accade nella musica ibrida che analizzeremo fra poco) prelude quest'esperienza di coerenza.

Una proteina corrispondente alla melodia di Pachelbel è la proteina che attiva la GTPasi o GAP. Il tema della melodia della GAP è, infatti, una variazione della progressione caratteristica del nostro Canone, come possiamo osservare dai due pentagrammi a confronto in Figura 7.6.

Figura 7.6. Inizio del Canone di Pachelbel a confronto con la sequenza proteica di attivazione della GTPasi



La GAP ha la funzione di disattivare i proto-oncogeni appartenenti alla famiglia *ras*, legati alla divisione cellulare. Se la sintesi di GAP è promossa, l'attività dei proto-oncogeni sarà ridotta e ciò inibirà lo sviluppo di tumori.⁹⁹

Così, secondo le osservazioni dei musicoterapeuti che hanno sfruttato il Canone di Pachelbel, certi tipi di stress possono stimolare le proteine Ras, prodotte secondo i codici dei proto-oncogeni *ras*, favorendo lo sviluppo di determinati tumori.

⁹⁹ Quella delle proteine-G (dette "G" perché legano GTP o GDP) è una famiglia molto numerosa che svolge una funzione trasduttiva. Una proteina-G, infatti, trasferisce un cambio di conformazione da una proteina che riceve un segnale (la macromolecola recettore) alla proteina enzimatica (la macromolecola enzimatica) che cambia essa stessa conformazione e si attiva. Tra il 1980 e il 1985, due ricercatori sono riusciti a dimostrare l'effettiva esistenza della proteina-G che svolge un ruolo essenziale per il trasferimento dell'attivazione innescata dall'adrenalina. Per individuarla è risultata cruciale la sua proprietà di attivarsi in presenza di GTP.

7.9. La musica ibrida: tra commistioni e (in)autenticità

Era il mostro d'origine divina/lion la testa, il petto capra, e drago/la coda; e dalla bocca orrende vampe/vomitava di foco. (Iliade, Libro VI, 145, trad. it. Monti)

Ci sono sempre solide ragioni perché il messaggio musicale non passi. La maggior parte dei problemi nella comunicazione musicale vanno attribuiti all'incompetenza/interferenza nella codifica, che nasce quando il mittente e il ricevente non condividono lo stesso vocabolario di simboli musicali, oppure quando, pur condividendo lo stesso magazzino di base di simboli musicali, le loro norme e aspettative socioculturali sono totalmente diverse.

Figura 7.7. Il processo della comunicazione musicale (Campbell & Heller, 1981)



In caso d'interferenza nella codifica, i suoni che s'intendeva far passare vengono compresi nella sostanza, ma la risposta adeguata è ostacolata da altri fattori, come il generale gradimento o il mancato gradimento della musica da parte del ricevente e ciò che

pensa che quella musica rappresenti o il fatto che la musica venga verbalmente o socialmente ri-contestualizzata.

Un esempio eclatante è quello della musica *ibrida*, spesso difficile da riconoscere perché dotata di meno elementi unici identificabili attraverso l'estrazione di caratteristiche o perché dotata dei suoni tipici di una commistione di generi musicali diversi.

Con il termine “ibrido” che ho adottato a prescindere dal concetto limitante di “genere”, mi riferisco ad una musica sostanzialmente rivestita dei colori della musica occidentale, ma con il sapore etnico della musica mediorientale e con la forma melismatica del canto arabo o della musica turca, yemenita o irachena, accompagnata da testi in inglese o in slang americano e che vanta esempi sempre più numerosi e frequenti anche in territorio italiano.

La tipica sensazione di disagio provata da chi si accosta ad un genere o sistema musicale sconosciuto per la prima volta, dipende dal fatto che non sa bene cosa stia ascoltando.

L'appropriazione di elementi tipici di una cultura musicale “altra” avviene sulla base di una forte ambiguità tra ciò che è ritenuto proprio e ciò che è recepito come estraneo. La mutazione può essere frutto di un'esplicita richiesta di alterità (a volte di sapore esotico) o può derivare da un processo meno consapevole. Di fatto, una delle condizioni affinché elementi “altri” possano essere inseriti in un determinato contesto musicale è data dalla possibilità di recepire – almeno in parte – suoni, forme o stilemi come familiari. In altre parole, il processo di appropriazione è legato alla possibilità (da parte di un musicista o di un ascoltatore) di rendere questi suoni, forme o stilemi pertinenti alla propria cultura musicale.

Negli esempi che considererò, il processo di appropriazione apparirà più o meno consapevole, a seconda dei casi, e questa ambiguità tra ciò che è ritenuto familiare e ciò che è considerato alieno emergerà chiaramente.

Nello studio dell'incontro tra musica Pop e tradizioni musicali “altre” – soprattutto Tango, Flamenco e Rebetika – appare indispensabile ricorrere agli strumenti di due discipline – gli studi sulla *Popular music* e l'Etnomusicologia – per poter analizzare

la musica e rivisitare la letteratura in materia, alla ricerca di una più profonda comprensione delle modalità attraverso cui ha avuto luogo il prestito culturale che ha portato all'“ibridazione mendeliana” in campo musicale.

Diventa, allora, estremamente interessante riflettere sulle modalità attraverso cui gli ascoltatori occidentali si relazionano a ciò che considerano esotico e, più in generale, sulla ricezione e rappresentazione mentale dell'alterità in musica.

Lo studioso che intenda occuparsi di questa musica (e il discorso vale, a mio avviso, per buona parte della produzione nota come *World music*) a livello metodologico, dovrà condurre un lavoro etnografico (tradizionalmente legato all'etnomusicologia), sia in ambito urbano occidentale che nei luoghi di origine della forma musicale.

Tale approccio, sebbene non costituisca una novità, tuttavia non è ancora sufficientemente diffuso o comunque acquisito come *conditio sine qua non* per lo studio dei fenomeni legati alla globalizzazione o alle diaspore musicali.

Sebbene fascinazioni esotiche avessero già sedotto l'immaginario del grande pubblico occidentale dalla fine degli anni Quaranta (mi riferisco, ad esempio, al Jazz), è nella Popular music degli anni Sessanta che la musica indiana alimenterà un fenomeno di più vasta portata, la cosiddetta *great sitar explosion*.

Il contesto culturale è quello della moda che aveva investito la controcultura angloamericana dell'epoca – dai poeti *beat* a Timothy Leary – e che aveva portato a considerare psichedelia e Oriente come sinonimi.

Così, alla sperimentazione sonora e formale che caratterizzava la produzione Rock di quegli anni, si affiancò il fascino per la dimensione allucinogena delle sonorità esotiche e per le connotazioni arcaiche alle quali veniva associata.

Partiamo da una prima definizione: con “ibridazione” possiamo intendere i processi socioculturali nei quali strutture o pratiche discrete, che esistono in forma separata, si combinano per generare nuove strutture, nuovi oggetti e nuove pratiche.

In particolare, il concetto di ibridazione nasce nell'ambito semiotico e si sviluppa attorno al concetto di *polisemia*.

L'utilità di questo approccio è riassunta da Simon During (1999) in questi termini: “*La nozione di polisemia (...) porta a concetti teorici più dinamici e complessi*”

che ci aiutano a descrivere il modo in cui i prodotti culturali possono essere combinati con nuovi elementi per produrre effetti diversi in situazioni diverse (...). Concetti come quello di ibridazione (...) ci consentono di vedere in che modo particolari individui e comunità possono creare attivamente nuovi significati da segni e prodotti culturali che vengono da lontano (...)” (During, 1999).

L’edificio musicale, strutturato su un’architettura genetica più o meno “sana”, continua a subire mutazioni attraverso la polisemia o “molteplicità del senso”.

Il concetto di *hybris* cambia connotati: da rischio, pericolo e peccato, la tracotanza si trasforma in motore d’innovazione che obbliga a una sua riconsiderazione concettuale in chiave moderna.

Se consideriamo quanto riferisce Nicola Abbagnano, con il termine *hybris* “*i Greci intendevano una qualsiasi violazione della norma, della misura, cioè dei limiti che l’uomo deve incontrare nei suoi rapporti con gli altri uomini, con la divinità e con l’ordine delle cose*” (Abbagnano & Fornero, 1998).

Platone sottolinea il carattere polisemico della *hybris*, che è arroganza perché è superamento della “misura del giusto”. La traduzione stessa di *hybris* in “tracotanza” ne sottolinea il carattere di atteggiamento violento e spocchioso, tipico di chi non riconosce alcun limite di accettabilità alla propria condotta.

Nella cultura classica, il peccato di *hybris* era inquadrato in una specie d’insubordinazione dell’uomo alla divinità, mentre nella sua occidentalizzazione si è arricchito di nuove connotazioni, come l’incapacità di riconoscere la legge.

O come dice Nietzsche (1887) “*Hybris è oggi la nostra posizione nei confronti della natura, la nostra violentazione della natura con l’aiuto delle macchine e della tanto spensierata inventività dei tecnici e degli ingegneri*”.

Accettare l’ibrido senza cercare di comprenderlo, però, significa abbandonarsi alla totale incertezza, dimenticandosi, al contempo, dello schema archetipico di partenza da cui deriva. Occorre, invece, analizzare i diversi piani ibridativi e gli spazi musicali meticcianti, accettando che un frangente musicale stia andando in direzione di contaminazioni folli e perdita d’identità.

I gruppi musicali di oggi spesso fondono in un unico crogiolo ritmi Pop-Rock e materiale etnico. Genuine o contaminate che siano, si tratta di musiche rifiutate dalla scuola puritana di vecchio stampo, affiancata nella sua crociata da una corrente di intellettuali che le liquida spregiativamente come *musica di consumo* o addirittura “musica gastronomica”, intesa come materiale usa e getta, di per sé privo di meriti.

Era proprio questo a scatenare le feroci critiche del filosofo Theodore Adorno (1941), allarmato dall’incombere di modelli d’alienazione sociale che allontanano sempre più l’uomo dalla sua coscienza critica.

“Le differenze nella ricezione della musica ‘Classica’ ufficiale e di quella Leggera non hanno più un significato reale e vengono manipolate ancora e soltanto nel senso della smerciabilità (...) Il fatto che dei ‘valori’ vengano consumati attraendo su di sé gli affetti dei consumatori, senza peraltro che le loro qualità specifiche vengano raggiunte dalla coscienza di questi, è espressione tardiva del loro carattere di merce”. Così si sfoga il filosofo tedesco.

A fargli bordone l’amico Horkheimer, secondo il quale l’opera d’arte di oggi “è completamente neutralizzata – e – La composizione è stata trasformata in un bene materiale”. È anche vero che il consumo, con buona pace dei filosofi di Francoforte, resta un modo lecito e legittimo di soddisfare i propri bisogni.

Quella di ibridità è una categoria sovraordinata. Esistono molte nozioni e parole simili a ciò che viene chiamato *ibrido* nell’ambito musicale: espressioni come fusione, sintesi, amalgama, miscela o mix sono quelle usate con maggior frequenza, il più delle volte senza riflettere sulle possibili differenze di significato.

Sociologi ed etnologi dovrebbero essere consapevoli del fatto che nozioni come “fusione” o “mix”, così comunemente usate nei loro discorsi sull’ibridità, in origine appartenevano alle scienze naturali e alle loro pratiche tecniche.

Il termine ibrido contiene l’elemento dell’*hybris*, della sfida, dell’osare qualcosa che va oltre i limiti che l’uomo dovrebbe rispettare per non sostituirsi a Dio, peccando di superbia.

A livello semiotico, sappiamo che la costruzione mentale dell’unità musicale poggia sulla possibilità di astrarre relazioni narrativo-sintattiche, al di fuori della durata

concreta in cui si manifestano, un processo impossibile da compiere, ad esempio, per un bambino, le cui condotte narrative sono disconnesse.

Una storia raccontata da un bambino di 7-8 anni è più simile a un insieme di storie isolate, di dettagli ossessivamente ripetuti o che lo portano a cambiare totalmente e improvvisamente il tema narrativo, senza tener conto di quanto è accaduto prima e dopo, senza ordinare a mente le diverse parti del racconto (Imberty, 2005; Imberty & Capogreco, 2004).

Il concetto di ibrido fa riferimento ad un'analogia condizione esistenziale ambigua di cambiamenti narrativi e dettagli isolati che provocano tensioni.

Di fatto, la parola "ibrido" non definisce una condizione di unione pacifica, bensì problematica e, secondo le origini mitiche del termine, addirittura *mostruosa*.

Un primo esempio di concezione dell'ibrido musicale lo troviamo in Peter M. Todd e Gregory M. Werner che ci parlano di "metodi frankensteiniani" di comporre musica (Todd & Werner, 1999).

Victor Frankenstein, infatti, cercò di creare un essere intelligente impregnato con le regole della condotta umana civilizzata che potesse apprendere ulteriormente come comportarsi e forse anche evolvere attraverso generazioni successive in una forma ancora più perfetta.

Analogamente i compositori umani moderni si sforzano di creare sistemi algoritmici di composizione musicale formalmente perfetti.

Spesso con esiti particolarmente mostruosi...

Come afferma l'autrice del famoso romanzo, *"l'invenzione, bisogna ammetterlo con umiltà, non consiste nel creare a partire dal nulla, ma a partire dal caos; i materiali devono, in primo luogo, essere a disposizione..."* (Mary Shelley, 1831/1993).

La composizione musicale non consiste nel creare qualcosa a partire dal nulla, ma a partire dalle esperienze individuali accumulate a partire dai contesti culturali e dalle predilezioni ereditate che si muovono intorno al compositore. Questo vario materiale caotico sarà offerto e raccolto a servizio dell'invenzione.

Ma quando, con *hybris* frankensteiniana, osiamo creare un sistema artificiale e impregnarlo con la scintilla dell'invenzione musicale, come facciamo ad assemblarne

insieme le parti costituenti per assicurarci che il suo comportamento sarà, nel complesso, piacevole e maestoso, e non un orrore estetico che “*nessun mortale potrebbe sopportare*”? (Shelley, 1818/1993).

Viktor Frankenstein sperava di ottenere molto di più che la creazione di un solo essere vivente superiore. Voleva che le sue creature procreassero un'intera nuova razza che sarebbe cresciuta di numero, diventando sempre migliore, generazione dopo generazione: “*Una nuova specie mi venererebbe come suo creatore e sua sorgente; molte nature felici ed eccellenti dovrebbero la loro vita a me*” (Shelley, 1818/1993).

Più tardi, Frankenstein si preoccupò del fatto che questo processo potesse non andare esattamente come aveva pianificato, con il figlio che sarebbe diventato sempre più mostruoso rispetto ai suoi genitori, una preoccupazione che lo portò ad abbandonare i suoi sforzi di creare un progenitore femmina. Il processo creativo in atto, una volta fuori controllo, avrebbe potuto facilmente condurre tanto a nuovi orrori, quanto alla bellezza suprema invano sperata (Todd & Werner, 1999).

Un'altra concezione musicale ibrida la troviamo in Bregman (1990) che suggerisce di considerare la musica come una sorta di *auditory fiction* o “narrazione uditiva”, proponendo la locuzione “percetti chimerici” per indagare l'organizzazione uditiva della musica. Lo studioso afferma di avere utilizzato il termine “Chimera” metaforicamente “*per fare riferimento ad un'immagine derivata dalla composizione di altre immagini (...) L'ascolto naturale tende ad evitare i percetti chimerici, ma la musica spesso cerca di crearli (...) Il suono è chimerico nel senso che non appartiene a nessun singolo oggetto ambientale*” (Bregman, 1990).¹⁰⁰

Se intendiamo usare l'ibridazione come strumento analitico, dovremo andare oltre la semplicistica affermazione secondo cui le cose, in un modo o nell'altro, sono in qualche misura ibride e osservare più da vicino il nuovo ordine simbolico dei significati manifestati dalle forme culturali ibridate.

¹⁰⁰ Anche la genealogia di Chimera ha una natura ibrida: la madre Echidna, metà donna e metà serpe, generò insieme a Tifone, mostro primordiale descritto ora come bufera devastante, ora come drago o gigante che vomita fuoco, la maggior parte dei mostri della mitologia classica greca. Oltre a Chimera, ricordiamo il cane multicefalo Orto, il drago dalle cento teste che faceva la guardia ai pomi delle Esperidi, la Sfinge, Cerbero, Scilla, la Gorgone (Medusa), l'idra di Lerna, l'aquila che divorava il fegato di Prometeo, il leone nemeo [Fonti: Esiodo, Θεογονία- Teogonia (sec. VIII a.C.) ; Apollodoro (2.1.2); Ovidio, Metamorfosi (4.501)].

Ciò non è sempre facile, dal momento che gli ibridi culturali, alla fine, mescolano e ridefiniscono i codici in veste postmoderna.

Ma questo non vale per tutti gli ibridi.

Se, da un lato, l'origine biologica della parola *ibrido* rischia di far trasferire, in maniera azzardata, alla società e alla cultura l'elemento di sterilità solitamente associato a questo termine (si pensi al mulo, cfr. Polar Cornejo, 1997), dall'altro Mendel ha dimostrato l'arricchimento prodotto dagli incroci genetici in campo botanico. Sono, infatti, abbondanti le possibilità di ibridazione fertile tra caratteristiche di cellule di piante diverse per migliorarne la crescita, la resistenza, la qualità oltre al valore economico e nutritivo degli alimenti da esse derivati (Olby, 1985; Callender, 1988). L'ibridazione di caffè, fiori, cereali e altri prodotti aumenta la varietà genetica delle specie e migliora le loro possibilità di sopravvivenza, a fronte di cambiamenti ambientali e climatici.

Spostandoci nel settore delle scienze sociali, il concetto di ibridazione contribuisce ugualmente a identificare e spiegare molteplici alleanze feconde.

La musica popolare è effimera e in costante movimento, alla ricerca di nuovi suoni e nuovi stili. Alcuni studiosi vedono, nella cultura Pop, un terreno particolarmente fertile per potenziali conflitti.

Suonano emblematiche e durissime le parole di Wolfgang Holzinger: *“Cosa dire dell'arroganza di molti musicisti che ci propongono non ibridi ma esempi di vera e propria hybris trasgressiva che spesso contamina stili esistenti attraverso l'inserimento impertinente di altri stili, determinando qualcosa di più simile ad una ferita sentimentale che lacera la purezza divina della musica, veri e propri peccatori musicali che invitano l'ascoltatore ad accettare l'offesa decostruttiva delle loro pratiche impudiche e sfrontate di mixaggio, miscuglio e fusione dell'incompatibile senza alcuna esitazione (...)”* (Holzinger, in Steingress, Ed., 2002)

È evidente come la musica e le sue dinamiche siano socialmente determinate.

È sufficiente osservare l'influenza decisiva che l'industria musicale possiede nella costruzione estetica degli ibridi, perché si conformino alle mode sociali, politiche, ideologiche e culturali all'interno di società contemporanee “de-territorializzate”.

Stili musicali trasgressivi come il Tango argentino, il Flamenco andaluso e la Rebetika greca hanno tutti una caratteristica in comune: ciascuno di essi è emerso durante o dopo la seconda metà del XIX secolo ed è stato riscoperto dalla musica Pop del XXI secolo, indirizzata ai giovani di tutto il mondo, legandosi ad una reinterpretazione della tradizione all'interno della società moderna e postmoderna che affonda le sue radici in un passato antico, anzi antichissimo, e in luoghi molto distanti: le regioni frigie dell'Asia minore (Asensio, 2000; Shade-Poulsen, 1999; Langlois, 1996; Tobin, 1998).

Il primo ibrido contemporaneo frigio di successo planetario data al 1968 ed è un brano dei Deep Purple, *Smoke on the Water*, legato alla contestazione giovanile.

Occorre prestare particolare attenzione al potere sinergico delle diverse influenze che confluiscono come parte del processo di formazione di un ibrido musicale. Come afferma Jonathan Friedman (2007) *“L’ibridazione è sempre e comunque un’osservazione da parte del ricercatore, un’attribuzione di significato ad un mondo che non porta testimonianze di quel significato”*.

La forza di concetti come “ibridità” e “ibridazione” non sta tanto nel loro potere esplicativo, quanto in quello operativo e non tanto nella loro forza descrittiva, quanto nella loro capacità allusiva. Il loro potenziale deriva specialmente e soprattutto dalla loro capacità di sfidare continuamente il nostro modo di esplorare e interpretare il mondo che ci circonda. In tutte le forme di ibridità è implicato un qualche tipo di “spostamento”, non importa quanto piccolo, come effetto della rottura di codici convenzionali e di aspettative di ordine (Dujunco, 2002).

Ibridità, quindi, significa capacità di trasgredire codici culturali e d’ordine sociale significativi. In particolare, l’ibridità può lavorare simultaneamente in due modi: organicamente, egemonizzando, creando nuovi spazi, strutture e scene e intenzionalmente diasporizzando, intervenendo come forma sovversiva, trasformativa e di traslazione (Young, 1995).

Dopotutto, come scrive Eliane Daphy, il valore intrinseco della musica *“sta nella sua capacità di fondere, di mescolare insieme elementi diversi presi di qua e di là”* (*“réside dans sa capacité à mixer, à mélanger différents éléments empruntés ici et là”*; Pétonnet & Daphy, 1985).

Nel senso più generale del termine, l'ibridazione fa riferimento all'adozione, a partire da una corrente musicale concreta, di elementi musicali provenienti da altre correnti, fusi in modo tale da divenire parte costituente della corrente che li ha assimilati.

L'ibridazione, quindi, è un processo di assimilazione di elementi formali che implica processi trasformativi di contrasto e sconvolgimento anche nella sfera semantica e funzionale.

Generalmente non parliamo di ibridazione in relazione alla musica di Kurt Weill, Gershwin o Philip Glass, invece dovremmo farlo. Nello specifico, le opere di Philip Glass, lungi dall'essere "semplicistiche" e minimaliste, sono anzi difficilmente accessibili, proprio per la massimizzazione di una sottile complessità, così come lo sono quelle di John Cage.

Parlare di ibridazione implica qualcosa che va ben oltre il problema della semplice fusione o mescolanza di elementi formali e ci costringe ad entrare nel complesso mondo del significato. Quello di ibridazione è, infatti, un concetto che convoglia molti significati che possono essere oggetto non solo di desiderio, ma anche di rifiuto.

Il tratto positivo più spesso associato all'ibridazione è l'innovazione, estremamente importante per tutti quei tipi di musica che non hanno il tradizionalismo come loro principale caratteristica definitoria e che, quindi, possono presentare in nuce elementi di *metamorfosi morfologica*, irrinunciabile per qualsiasi tipo di musica che aspiri a diventare popolare. Un'aspirazione che, chiaramente, stride con i valori del tradizionalismo che tendono, invece, a rifiutare l'ibridazione come "innaturale".

Possiamo dire che oggi l'ibridazione è chiaramente riconosciuta come un tratto proprio della modernità e che costituisce un processo logico e sostanziale di cambiamento musicale che denota sempre una data situazione sociale.

Se una corrente musicale incorpora nuovi codici estetici attraverso l'ibridazione, ciò implicherà dotare quella musica di una nuova immagine, anche se l'ibridazione musicale è qualcosa di più di una semplice opzione estetica.

A livello tecnico, ci troveremo di fronte a ibridazione musicale in caso di armonizzazione di motivi modali secondo i criteri della tonalità moderna.

Varie forme d'innovazione armonica e tonale possono essere considerate il risultato di un processo di ibridazione tra correnti musicali diverse.

Probabilmente ciò che ascoltiamo normalmente può essere considerato un livello basso di ibridazione e, per questo, ci risulta facile accettarlo, dal momento che le sue implicazioni semantiche non si scontrano con ciò che i fruitori comprendono come “carattere principale” del pezzo musicale che stanno ascoltando.

Dato che l'ibridazione non è solo una fusione di diversi elementi musicali a livello morfologico, ma implica anche significati che dipendono dalla specifica corrente musicale in questione, questo processo inerente alla pratica musicale sarà ostacolato o favorito, a seconda che i suoi significati si scontrino o si adattino alle caratteristiche dello specifico stile musicale, come anche allo specifico momento sociale.

Per una reale comprensione dell'ibridità musicale è necessario rendere giustizia alla straordinaria complessità e abbondanza di forme che essa assume. A tal proposito, il già citato Wolfgang Holzinger (in Steingress, Ed., 2002) delinea cinque tipologie basilari di ibridità: la *combinazione* di stili, la *coalescenza*, il tipo *melange/mescolanza*, l'*unificazione stilistica* e lo *stile emergente* (che non è un tipo ibrido in quanto tale, ma è considerato importante dall'autore nella discussione complessiva).

Tabella 7.2. Classificazione delle cinque tipologie d'ibridità individuate da Holzinger (in Steingress, Ed., 2002)

<p>1. L'ibrido di tipo Fusione</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Troviamo <i>fusione</i> in composizioni che nascondono il fatto che stili eterogenei sono elementi integranti della loro struttura. - La fusione è un continuum piuttosto vasto di atteggiamenti musicali che abbraccia troppe tipologie di Ibrido per essere un concetto analitico. Ciò porta ad ibridazione quando stili musicali fusi insieme diventano indipendenti dal loro stile originario, sviluppando un'individualità rispetto alle loro caratteristiche semantiche e socio-culturali formali. - Una trasformazione così decisiva ha luogo ogni volta che una prassi musicale trasgressiva genera un settore artistico vero e proprio, plasmato: 1) dai musicisti che si dedicano a questo nuovo stile, 2) da un pubblico capace di distinguere il nuovo stile da quelli su cui è basato e 3) da una produzione e un mercato specializzati, dedicati al nuovo prodotto. - Si tende comunemente ad applicare il concetto di fusione solo alla musica Jazz, Classica e Rock. Ma se parliamo di musica popolare, è evidente che l'evoluzione musicale stessa è un processo di continua fusione tra diversi stili, tecniche di composizione, accordi e strumentazione.
<p>2. L'ibrido di tipo Assimilazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Si definisce <i>musica assimilata</i> quella in cui gli esperti possono rilevare una struttura ibrida, anche se quest'ultima non compare sullo spartito in modo manifesto, la cui identificazione richiede la raccolta di una vasta quantità di informazioni sulla genesi dello spartito. Solo allora ci troveremo nella posizione di poter ricostruire la struttura ibrida, anche se la procedura potrebbe essere

	<p>complicata e piena di difficoltà. Si tratta di un'ibridità nascosta.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nel corso delle generazioni, infatti, la coscienza umana cancella la consapevolezza delle origini ibride della musica creata nel passato, in modo che, contrariamente ai fatti, ci appaia come non-ibrida o stilisticamente "pura". - I contemporanei di Bach sperimentavano ancora il carattere combinato del suo stile compositivo, ma nel corso dei periodi storici, questa conoscenza immediata è andata scomparendo dalle menti delle generazioni successive. <p>A tal proposito, Enrique Cámara (2001) parla di "ibridazione dimenticata".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quello che sembra aver luogo è un processo di progressiva amnesia collettiva, in cui la presunta non-ibridità si dimostra illusoria e utopistica, le rare volte in cui il compositore decide di informarci della verità, vale a dire del background ibrido delle sue creazioni. - Quando le persone acquisiscono familiarità con il suono nel corso del tempo, anche il loro orecchio musicale va incontro – attraverso la diminuzione della capacità di discriminazione acustica – ad un processo di "de-differenziazione" e di conseguente assuefazione acustica ad una determinata musica, direttamente proporzionale all'aumento della distanza temporale dalle sue origini. - Riguardo all'analisi stilistica, l'ambiguità propria della musica "assimilata" sta anche nell'impossibilità di dare un giudizio immediato sulla natura dei suoi principi compositivi.
<p>3. L'ibrido di tipo Melange</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Per definire il <i>melange</i> o "mescolanza" bisogna abbracciare tutti i casi di musica ibrida sui quali gli esperti non riescono a trovare un accordo preciso in merito allo stile o genere d'appartenenza dei pezzi "fusi". - Dovremmo usare la nozione di <i>melange</i> solo per i casi in cui una composizione dà problemi di categorizzazione, in assenza di un arbitro che sia preparato a fare una chiara e ferma dichiarazione in merito. "<i>Iridescente, come seta osservata sotto luci diverse</i>" potrebbe essere una metafora visiva per questi casi. - Wolfgang Holzinger (in Steingress, Ed., 2002) propone di chiamare questo tipo di musica un "melange", indipendentemente dalla sua eventuale qualità artistica e dal suo fascino estetico. - Un'espressione alternativa a <i>melange</i> potrebbe essere <i>guazzabuglio</i> (miscuglio o peggio ancora "minestrone", in inglese <i>mishmash</i>) se il prodotto ha una qualità sonora scarsa e <i>mix</i> (miscela, ma in questo caso possiamo evitare una traduzione italiana) se il prodotto corrisponde ad una combinazione sonora godibile o comunque di nostro gusto. - Un <i>melange</i> è qualcosa che conserva una qualità "oscura", anche se cerchiamo in tutti i modi di individuare la modalità combinatoria, perché se non esiste nel materiale una relazione strutturata tra elementi stilistici, nessuno potrà mai essere in grado di scoprirla. - La musica a cui non può essere attribuita un'etichetta categoriale distinta appartiene alla categoria residua del "melange", che contempla tutti quei pezzi musicali di cui non riusciamo ad afferrare il carattere ibrido in maniera più precisa. - Categorizzare un pezzo musicale come appartenente al tipo "melange" significa che i tassonomisti possono isolare i diversi elementi, ma senza riuscire a trovare un accordo sull'ordine strutturale che l'ibrido segue. Per questo motivo, non c'è dubbio tra gli esperti che questa musica combini degli stili: chiunque riesce a percepirla. Il fatto è che si tratta di una categoria distinta di ibrido che comporta una certezza tassonomica solo parziale.
<p>4. L'ibrido di tipo Combinazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nella <i>combinazione</i>, gli stili connessi non cambiano la loro identità, almeno non in senso drammatico. Essi mantengono il loro carattere originale nell'unità ibrida in cui coesistono.
<p>5. L'ibrido di tipo Coalescenza (paradosso epistemico)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nella musica che deriva dalla coalescenza di stili, gli elementi incorporati cambiano il loro carattere originale, tanto da negare la possibilità di riconoscerli come identici. - Se un pezzo musicale non mostra alcuna evidenza di essere ibrido, è ibrido solamente se possiamo dimostrare che è ibrido. Questa situazione epistemica paradossale è caratteristica della <i>coalescenza</i>. - A causa del suo mascheramento in una nuova struttura, la ri-tracciabilità di questa musica fino alle sue radici eterogenee diventa decisiva. - Probabilmente la coalescenza può manifestarsi in modo imperfetto, oppure in modo compiuto (entrambe le modalità si collocano in qualche punto tra "nuovo" e "innovativo", ossia tra composizioni rivoluzionarie o emergenti), proprio come esistono diversi tipi di combinazione. - Nella coalescenza, non abbiamo alcuna certezza tassonomica, nemmeno parziale.

Se un compositore ci tiene nascosta la sua strategia ibrida, se non ci dà modo d'ispezionare le fasi precedenti all'elaborazione finale della sua musica che ne rivelano lo sfondo, solo gli esperti migliori riusciranno a riconoscere la sua musica come ibrida.

- Si avrà coalescenza quando un elemento stilistico subisce una sostanziale manipolazione da parte del compositore, qualcosa di molto vicino ad un'innovazione radicale.

- Nella coalescenza hanno luogo cambiamenti significativi, dal momento che almeno un elemento ha subito una trasformazione sostanziale prima di diventare una componente essenziale di una nuova unità. Ossia, il genere che si trova alla base di quella componente serve da "materiale grezzo" per la composizione.

A causa di questa radicale trasformazione, un esperto che ha familiarità con l'elemento nascosto deve dimostrare agli altri (che non sono informati sulla particolare genesi della composizione) a quale stile o genere concreto la versione "astratta" finale appartenga originariamente.

- È possibile che il tipo ibrido della "coalescenza" si manifesti principalmente nella musica di alto livello artistico e meno spesso nella musica popolare, dove la caratteristica dominante sembra essere il tipo "combinazione" e nella musica Folk, che, tranne nei casi della cosiddetta *World music* (o genere *Fusion*), sembra giocare solo un ruolo passivo nei progetti di ibridazione.

Il primo passo verso la comprensione dell'ibridità deve andare in direzione dell'analisi di singole opere d'arte (ossia, l'analisi dei tratti multi-stilistici presenti in esempi musicali concreti), rispetto alla loro appartenenza a determinate categorie. Solo dopo sarà possibile proporre una teoria che cerchi di spiegare il percorso artistico di quel pezzo all'interno del regno della musica e nella società, analizzando gli aspetti *formali* dell'ibridazione, attraverso una serie di assunti logici, per essere in grado di anticipare le forme elementari che gli ibridi musicali possono adottare (cfr. Steingress, 2000).

Questo approccio va considerato come una fase necessaria verso l'analisi complementare delle implicazioni semantiche e socio-culturali della produzione musicale, così come vengono considerate nel caso di stili musicali etnici come il Flamenco, il Tango e la Rebetika, ai quali abbiamo già fatto cenno.

Stabilire criteri formali per ottenere una profonda comprensione dell'ibridità diventa necessario per poter evitare un utilizzo superficiale del termine come contenitore generico di processi altamente differenziati.

Pur non essendo una musicista, ma una psicologa che ama la musica e che è interessata a comprendere ciò che sta succedendo sulla scena della musica popolare, ritengo sia una proposta più che legittima quella di trovare un modo per chiarire il discorso contemporaneo sull'ibridazione musicale. Al momento non esiste letteratura, nella musicologia contemporanea e nei settori ad essa collegati, che affronti questo argomento con indagini sistematiche, e non semplicemente descrivendo i prodotti ibridi

da una prospettiva comparativa. Il mio lavoro, pertanto, si pone in un vacuum analitico che rende il tentativo rischioso, per quanto piacevolmente pionieristico.

Prima di passare all'analisi di casi empirici, dobbiamo stabilire un modello astratto ideal-tipo di possibili forme ibride. Solo in questo modo potremo superare gli ostacoli che ci impediscono di sviluppare un linguaggio più adeguato e preciso, rispetto ai cosiddetti "fenomeni misti".

Il concetto di *ideal-tipo* qui espresso è lo stesso enunciato da Max Weber.¹⁰¹

I sociologi sanno che la comprensione dei tratti strutturali¹⁰² non è solo un processo cognitivo individuale, ma anche sociale.

Poiché lo stesso vale per l'interpretazione e la categorizzazione, può sorgere un problema, perché in alcuni casi gli esperti trarranno conclusioni diverse riguardo al tipo di struttura ibrida d'appartenenza di una nuova composizione.

Generalmente i giudizi coincideranno, dal momento che è possibile, nella maggior parte dei casi, individuare i codici stilistici su cui si basano gli spartiti.

Ma c'è anche musica che non rivela la sua struttura ibrida in maniera ovvia e per la quale è difficile raggiungere un consenso. Strutture nascoste e disegni confusi possono, infatti, rendere impossibile la decodifica di esempi enigmatici e/o indeterminati come questi in modo unanime.

Col progredire dell'evoluzione musicale, s'impongono adattamenti cognitivi sempre nuovi al cambiamento artistico. Se un musicista intende creare qualcosa di ibrido, dovrà comporre non solo in una direzione, ma in molte. E tutte dovranno aderire alla tipologia ibrida generale e, al contempo, essere qualcosa di più che non semplici commistioni.

Anche se ibridità significa eterogeneità – cose, idee o prodotti che derivano da fonti eterogenee o composte da diversi elementi – l'uso di codici musicali eterogenei e il loro cambiamento in una forma o *gestalt* ibrida non dovrà ostruire le fondamenta su cui l'intera costruzione è stata edificata. La confluenza di stili sarà, anzi, dominata dallo stile

¹⁰¹ Blaukopf (1996) fa presente come Max Weber introduca brevemente il significato scientifico delle costruzioni di tipi ideali e la loro indispensabilità per un'adeguata sistematizzazione dei fenomeni empirici, anche in ambito musicale (ad es. le loro forme e strutture).

“genitore” originale che non dovrà soffrire la distruzione per mezzo delle modificazioni ibride da lui subite. In poche parole, la continuità stilistica dovrà essere garantita, nonostante il suo arricchimento con elementi non inerenti al pattern originale.

Il risultato della procedura – l’incorporazione o integrazione di qualcos’altro – non segnalerà la nascita di una nuova specie musicale, ma semplicemente la produzione di una nuova sotto-specie o *variante*.

I fenomeni ibridi musicali sono individualistici e imprevedibili in termini di risultato, proprio come accadde con Frankenstein.

Appartenendo alla natura inesauribile della creatività artistica, la possibilità di generare variazioni sembra essere illimitata, ma al contempo ciascuna variazione concreta ci spinge a determinarne la struttura peculiare.

Ciò che è caratteristico della sperimentazione musicale è la frequente elusione delle leggi di causalità e di programmazione unidirezionale, a favore di una profusione illimitata e di un flusso inesauribile di nuove forme. Questo continuo cambiamento estende la gamma esistente di linguaggi, tipi e stili musicali nella storia, specialmente in un periodo di sviluppo musicale a elevata globalizzazione come quello che viviamo oggi.

Una volta creato e istituito come ambito musicale, un ibrido musicale rifletterà, in modo più o meno sfocato, gli stili musicali originali che ha definitivamente abbandonato.

Il concetto di ibridità è una questione affascinante e, nel suo uso attuale nelle scienze umane, è carico delle nozioni postmoderne di giustapposizione e ambiguità, a volte nel senso di un mescolamento di vecchio e nuovo o di elevato e basso, attraverso un qualche tipo di trasgressione.

L’ibridità sfida la standardizzazione, la convenzionalizzazione e l’abituazione, ma non ci protegge affatto dalla “macdonaldizzazione”, quando l’uso della diversità a tutti i costi ci porta a una ricerca e richiesta di alterità culturale immediatamente raccolta e riproposta dal mercato nordamericano.

¹⁰² Il termine “struttura” a cui si fa riferimento qui è strettamente correlato con la definizione di “stile”, particolarmente adatta ad un’analisi formale degli ibridi musicali.

Il carattere complicato di molti ibridi musicali va determinato a cominciare da un approccio operativo strutturale orientato agli elementi, senza sottovalutare il ruolo dello scheletro formale a favore del “tutto” o della “totalità” musicale, definita in termini di “stile” o “genere”.

Anche se un compositore può attingere da stili che appartengono allo stesso oppure a diversi settori della sfera musicale, la questione della compatibilità stilistica non va mai ignorata, anche se gli standard estetici e ideologici cambiano continuamente nel corso della storia.

Senza considerare gli aspetti commerciali dell’ibridazione, è difficile dire quali stili andrebbero considerati mutuamente incompatibili in un periodo come il nostro, fatto di vivaci contaminazioni e possibilità quasi illimitate di cooptare elementi eterogenei presi qua e là.

La distinzione tra musica monostilistica e musica multi-stilistica è solo il primo passo verso una tipologia logica degli ibridi. Il lavoro di classificazione inizia proprio dalla distinzione tra forme ibride che sono mere combinazioni di stili e forme ibride che sono invece “qualcosa di più” di questo. Sfortunatamente, ci sono casi ambigui ed incerti che esitano sospesi al confine o oscillano tra due o più generi/stili diversi.

Nella loro disperata ricerca di caratteristiche distintive e di un’accurata classificazione, anche i migliori esperti spesso abbandonano il tentativo di trovare una soluzione definitiva, ma non per un loro limite intellettuale. L’incapacità di fare chiarezza sul problema può dipendere dalla natura stessa della musica, per esempio quando i musicisti suonano in modo da sconcertare e confondere, attingendo a stili di diversa origine, cercando nuovi suoni e nuove forme mai sentite prima nel mondo della musica.

Anche nei casi in cui il problema di classificazione sia meno ovvio, è facile trovarsi disorientati di fronte all’insolito.

Una musica sconosciuta, paradossalmente, ci potrà dare l’impressione di non essere ibrida, ma tutt’al più una musica sui generis e quindi interpretabile come se si basasse su principi mono-stilistici.

Alla ricerca disperata di appigli che consentano di orientarsi nell’ascolto, i nostri sensi ci ingannano e allo shock percettivo si sostituisce un’accettazione acritica.

In fondo, sappiamo solo ciò che la musica ci dice. E a rigor di logica, la musica, di per sé e senza informazioni supplementari, non ci dice poi molto...

Solitamente, un nuovo pezzo musicale non convenzionale non sarà interamente indipendente dalle influenze esercitate da altra musica. Ne consegue che le creazioni vecchie e nuove si collocano in un universo semantico di riferimenti, significati e decisioni, la totalità dei quali sono stati definiti dal sociologo Alfred Schütz come “*la riserva di conoscenze [musicali] a disposizione*” (Schütz, 1971). Ciascun nuovo pezzo musicale potrà essere esaminato e classificato in base ai suoi tratti stilistici, secondo stili generi già esistenti.

Se un musicologo vuole essere in grado di determinare le strutture ibride in maniera adeguata, la costruzione di tipologie astratte macroscopiche di ibridità dovrà essere compiuta in anticipo, perché la delineazione di potenziali modalità generali è il prerequisito metodologico di qualunque classificazione scientifica di singole opere. Un’analisi riuscita delle creazioni musicali, in termini di carattere stilistico, dipenderà da entrambi i passaggi.

Se, da un lato, il percorso tipologico, generato attraverso operazioni puramente logiche, determina un modello di tipologie generali di ibridità, ciascuna definita da attributi caratteristici, dall’altro la traccia tassonomica che mira ad attribuire la musica alla categoria di stile/genere a cui probabilmente appartiene, si focalizza sugli oggetti reali.

Dovremmo iniziare ad abbandonare l’idea di voler determinare, oltre una certa misura, la micro-struttura ibrida di un pezzo reale di musica nella maniera più precisa possibile, trattenendoci dal cedere alla tentazione dannosa e insensata di raggiungere una piena razionalizzazione del linguaggio musicale. La musica, infatti, sfida e si oppone ad una piena comprensione razionale eludendo, per molti aspetti, la padronanza e il controllo scientifico. Questo carattere “autonomo” costituisce gran parte della sua dignità e alterità e del suo splendore.

E comunque, generalmente, la comparsa di *veri* ibridi è un fenomeno piuttosto raro e potrebbe anche essere inteso come un peculiare effetto collaterale parziale o un breve momento di differenziazione interna nel flusso principale dell’evoluzione musicale.

“Ibridità” è diventato, col tempo, un termine strategico, specialmente durante gli anni Ottanta, nelle interpretazioni di qualunque tipo di sincretismo o interazione culturale (Nünning, 1998).

Nello specifico, l’ibridazione musicale transculturale si riferisce ad una coalescenza, socialmente e culturalmente significativa, di stili diversi che includono tratti di culture e tradizioni etniche differenti. Dovremmo, allora, intendere come ibridazioni musicali solamente quei tipi d’innovazione che trascendono una semplice commistione o fusione di elementi, forme e stili musicali, a favore della loro coalescenza o *incrocio* in senso mendeliano, generatore di un nuovo stile musicale, una forma “terza” come punto di partenza o “nucleo” di un possibile nuovo genere musicale, all’interno della cornice di un particolare settore socioculturale.

Indubbiamente, l’ibridazione deve essere vista come un processo di transizione e passaggio che decostruisce stili omogenei esistenti, per poter generare nuovi stili altrettanto omogenei.

Nel caso dell’ibridazione musicale, dovremmo insistere sull’importanza dell’analisi contestuale, dal momento che un’isolata lettura da vicino della composizione non potrà mai rivelare le motivazioni decisive e determinanti per i suoi effetti estetici come *fait social*.

Un *vero* ibrido si manifesterà come fatto sociale e/o culturale ogniqualvolta la trasgressione musicale venga realizzata in senso sociologico, ossia ogni volta che il nuovo prodotto musicale interverrà nella costruzione sociale della cultura, con l’aiuto di altre componenti sociali, come i musicisti che lo eseguono, l’avanguardia artistica o intellettuale, una determinata sottocultura, la critica musicale, come anche un’altra audience o destinatari specifici.

Il criterio essenziale dei generi ibridi è l’atteggiamento musicale trasgressivo verso la dissoluzione di stili convenzionali, il cui potere normativo è messo in questione (addirittura respinto) dai musicisti “dissidenti”, attraverso il contrasto che producono tra la loro arte e la musica istituzionalizzata.

Dobbiamo iniziare a domandarci se il termine “ibrido” sia da intendere come una parola buona o cattiva, dal momento che il suo impiego diffuso favorisce il fatto che gli si attribuiscono significati discordanti.

L’enfasi sull’ibridazione mette a tacere la pretesa di stabilire identità “pure” o “autentiche” e colloca il discorso in un’altra rete di concetti: contraddizione, meticcio, sincretismo, transcultura e creolizzazione, tra l’ambivalenza dell’industrializzazione e la massificazione globalizzata dei processi simbolici.

Tra le tante obiezioni formulate contro il concetto di ibridazione, ci sta quella secondo cui essa possa suggerire una facile integrazione e fusione tra culture, senza dare peso sufficiente alle contraddizioni e a ciò che, invece, non si dovrebbe ibridare.

I detrattori, quindi, vedono l’ibridazione come una fusione di strutture discrete, come *eterogeneità non dialettica, come narrativa bifronte, processo di intersezione e di transazione*.

Oggi le industrie globali sono molto più voraci e tendono ad incorporare gli esiti estetici delle sottoculture a proprio beneficio, spogliandoli delle loro caratteristiche etiche. La ricezione musicale, infatti, è un’azione culturale attiva e ciascun genere musicale non è solo un insieme di pratiche sonore, ma anche e soprattutto un complesso articolato di atteggiamenti, valori e forme di comportamento e d’azione.

Alludendo al labirinto come metafora della rivelazione di ramificazioni complesse, Steingress (2002) spera che la sua proposta di approccio possa fornire un nuovo accesso teorico e metodologico alla spiegazione dei recenti processi di trasformazione culturale, entro il settore della musica popolare, che hanno portato alla proliferazione dell’ibrido.

7.10. Origini storiche e mitologiche del concetto di “ibrido”

Oltre alla figura mitica di Chimera, l’ibrido musicale vede le sue origini in diversi altri miti legati ad antichi culti e divinità pagane dell’Antica Grecia.

Il re Mida viene comunemente associato con la capacità di conoscere se stessi attraverso l’edonismo. Il suo regno era la Frigia, regione importantissima, luogo di nascita

di Dioniso, Orfeo e Cibele¹⁰³, la cui importanza culturale si lega, in tempi più recenti, all'Impero Ottomano dell'Asia Minore e alla Turchia odierna. Mida il frigio, per eccesso di superbia sarebbe stato punito da Apollo con due orecchie da asino, divenendo un essere ibrido.

Le più antiche tradizioni della musica greca derivano proprio dalla Frigia e furono trasmesse attraverso le colonie greche dell'Asia Minore.

Il modo Frigio, in particolare, corrisponde a una scala minore naturale con il secondo grado abbassato di un semitono (Fa anziché Fa#) e nell'antica Grecia era considerato il modo musicale bellicoso per eccellenza.

La crudeltà storicamente attribuita alla *hybris frigia* emerge in tutta la sua violenza nella sorte toccata a Marsia, servitore frigio della dea Cibele che, per primo, costruì uno strumento usando un palco cavo di cervo. Il satiro si mise a competere musicalmente con il dio Apollo e inevitabilmente perse. La sua penitenza fu terribile. Marsia l'ibrido non ha considerato le conseguenze, non ha avuto lungimiranza.

Platone ci racconta che esisteva una specifica danza eseguita durante i rituali frigi e dionisiaci da ninfe, sileni e satiri. La danza dei satiri e dei sileni aveva numerosi passi e aspetti. Insieme alle menadi, questi esseri caprini si piegavano in avanti e indietro, dimenandosi, saltando, rannicchiandosi e poi lanciandosi verso l'alto, facevano capriole ondeggiando le anche e accompagnandosi con sgraziati movimenti delle braccia.

Al di là della chiara imitazione di atteggiamenti animali, non sappiamo specificamente quale fosse il reale significato di questi gesti. Lo stesso Pan, oltre a danzare, possiede un aspetto oscuro, per il fatto di far impazzire di terrore uomini e

¹⁰³ Cibele (in greco Κιβέλη, dall'originale epiteto frigio *Kubile*) è un'antica divinità anatolica, il cui principale centro di culto si trovava a Pessinunte, in Frigia. Grande dea primordiale, intorno al VII secolo a.C. passò nelle colonie greche dell'Asia Minore e infine nel continente. Tra i riti in onore di Attis, figlio/sposo di Cibele, si ricorda, per le sue origini frigie, il macabro rito del *Sanguem*: durante la celebrazione, officiata da sacerdoti stranieri detti "galli", il gran sacerdote (o "arcigallo") si procurava tagli sul corpo per mezzo di cocci, lacerandosi le carni con un pugnale per poi spargere il suo sangue sull'albero sacro alla dea Cibele, in memoria del sangue versato da suo figlio Attis, da cui nacquero le viole. Il gesto, a sua volta, era imitato dagli altri sacerdoti (che erano, infatti, sacerdoti eunuchi). Gli uomini che seguivano il rituale iniziavano poi una danza frenetica e nell'eccitazione arrivavano a sguainare le spade per ferirsi a loro volta (Fishwick, 1966).

In origine, il culto di Cibele aveva carattere prettamente orgiastico e prevedeva danze sfrenate al suono di flauti, timpani e cembali, estasi deliranti, flagellazioni e auto-evirazioni. Queste pratiche orgiastiche erano connesse alle guarigioni operate dai coribanti e dai sacerdoti eunuchi.

animali, inducendoli a scappare in luoghi solitari o affliggendoli con paure superstiziose. Per questo il suo nome è la radice del termine “panico”. Pan l’ibrido che ama il rumore.

7.11. La musica nell’Antica Grecia: modi musicali e uso del frigio come origine dell’ibrido

Per introdurre le origini storiche dell’ibrido musicale, sfrutterò il *Glifo Modale*, un diagramma che riassume le corrispondenze tra i toni musicali occidentali e i modi musicali orientali, un’analogia già individuata da antichi filosofi della musica come Aristide Quintiliano e Ptolemio.

I modi, simili alle scale maggiori e minori, sono otto, ma nel periodo antico i Greci ne riconoscevano solamente sette, indicati all’interno di un ettagramma nell’ordine seguente: 1) Dorico; 2) Ipodorico, 3) Frigio; 4) Ipofrigio; 5) Lidio; 6) Ipolidio; 7) Misolidio. Ad ogni modo era associato un giorno della settimana e specifiche influenze planetarie, secondo i dettami dell’antica scienza astrologica.

Ciascun modo godeva della protezione di una Musa (Melpomene per il Dorico, legato agli influssi solari; Clio per l’Ipodorico, legato agli influssi lunari; Erato per il Frigio, legato agli influssi marziani, ecc.) e assumeva una forma o struttura di toni e semitoni che ne determinava il *carattere*.

Il modo Ionico o *maggiore*, ad esempio, è la modalità diatonica più naturale che veicola, nella maggior parte dei contesti musicali, felicità e senso di pace.

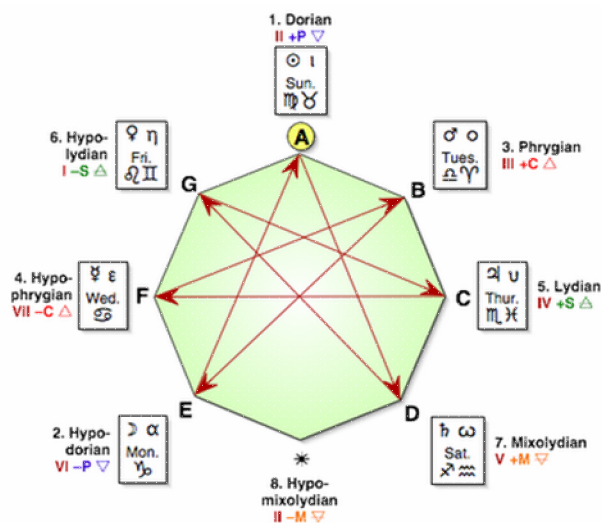
Tra tutti i modi musicali, il modo Ionico-Narrativo (che corrisponde alla scala maggiore tradizionale, si pensi allo stesso Canone in Re maggiore di Pachelbel) è il più stabile, a causa della struttura dei suoi gradi e per questo è identificabile come una struttura narrativo-linguistica.

I modi Dorico¹⁰⁴ e Ipodorico corrispondevano all'elemento acqua e governavano l'umore flemmatico, portatore di sonnolenza, letargia, pigrizia, lentezza, ottusità mentale e smemoratezza, ma anche di calma, distacco equilibrato e serenità interiore.

I Pitagorici usavano il modo Dorico al mattino per svegliarsi e per avere una mente libera da pensieri, mentre usavano l'Ipodorico prima di addormentarsi, per eliminare lo stress e favorire i buoni sogni. Ecco perché, come vedremo, Platone sembra incoraggiarne l'uso.

I modi Frigio e Ipofrigio corrispondevano all'elemento fuoco e controllavano l'umore collerico, contrapposto al flegma, presentando, quindi, caratteristiche di audacia, esuberanza e passione. Venivano, infatti, associati all'ego e alla volontà e se ben equilibrati, avrebbero portato coraggio, leadership, intelligenza rapida, mentre in eccesso avrebbero prodotto orgoglio, irritabilità, imprudenza, collera e violenza.

Figura 7.8. Il Glifo Modale greco



Per i Greci, il modo Frigio evocava la forza del pianeta Marte, esaltandone gli effetti collerici, mentre l'Ipofrigio evocava la forza del pianeta Mercurio, che è invece neutrale e rinforza sia le caratteristiche buone, sia quelle cattive dell'umore collerico.

¹⁰⁴ Il modo Dorico rappresenta una scala minore priva di ambiguità e alterazioni. È molto usato nella musica Sincretica (la cosiddetta musica *Etnica*, esempi di musica Folk come *Greensleeves*, musica tradizionale celtica-irlandese/scozzese/gallese, musica indiana).

In termini planetari, quindi, si riteneva che gli effetti del modo Frigio fossero marziani, legati alle ferite riportate in battaglia con la spada e quelli dell'Ipofrigio mercuriani, legati alle ferite inferte con l'arma della parola, essendo Mercurio il messaggero degli dèi.

I guardiani associati al modo Frigio erano Efesto (la Bilancia) e Atena (l'Ariete).

I modi erano particolarmente usati nella cosiddetta *terapia dell'anima*, per l'influenza che mostravano di avere sui quattro umori – indicati come flegma o umore flemmatico (acqua), bile gialla o umore collerico (fuoco), sangue o umore sanguigno (aria) e bile nera (terra) – ossia i fluidi sottili che influenzano il nostro stato psicofisico e spirituale e che devono essere in armonia per garantire la salute. Si riteneva, infatti, che la musica in un particolare *modo* amplificasse o indebolisse un determinato “umore”.

Dati questi principi-base, gli antichi Greci ritenevano fosse possibile aggiustare il proprio equilibrio temperamentale componendo, improvvisando o semplicemente ascoltando una melodia eseguita nella modalità adeguata allo scopo (per esempio, la melodia frigia era usata per infondere coraggio).¹⁰⁵

Oggi le incertezze in merito alla struttura melodica dell'Antica Grecia sono numerose e purtroppo praticamente irrisolvibili, considerati i pochissimi frammenti giunti fino a noi. Purtroppo possediamo scarse testimonianze delle antiche forme musicali in Grecia, perché composizione e trasmissione, almeno fino al V-IV secolo a.C., furono quasi esclusivamente orali e subirono frequenti modifiche, a seconda delle occasioni.

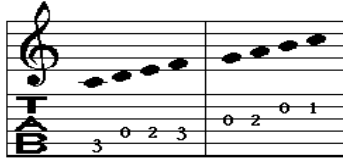
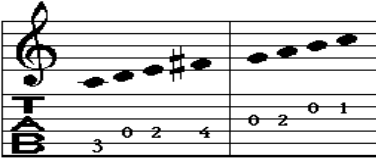
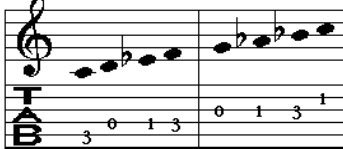
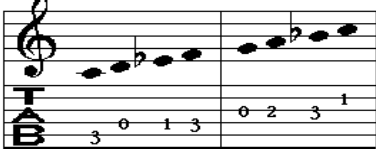

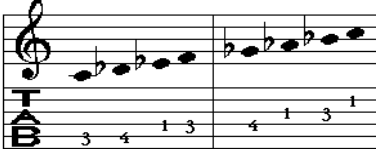
Abbiamo, però, testimonianza di studi approfonditi e sistematici sui fondamenti della teoria musicale in uso alla fine del VI secolo a.C., ad opera di Laso di Ermione e di Pitagora di Samo, quest'ultimo interessato soprattutto alla pura misurazione acustica.

È al musicista Terpandro, alla fine del periodo arcaico, che si deve la raccolta, classificazione e denominazione delle melodie in base alla loro origine geografica (dorica, frigia, ionica, ecc.). Si riteneva che ogni modo portasse con sé anche carattere, costumi e regime politico (democratico, oligarchico o tirannico) del Paese da cui traeva origine, producendo un effetto ben preciso (positivo o negativo) sull'animo umano.

¹⁰⁵ È bene ricordare che i Greci non conoscevano né l'armonia, né la polifonia. Si esprimevano solo attraverso la melodia.

Come osserva Boezio nel primo capitolo del suo “De Istitutione musica”, “*I modi musicali sono stati designati con il nome proprio dei popoli, come Lidio e Frigio. Infatti l’espressione caratteristica di ciascun popolo corrisponde più o meno al modo musicale designato con lo stesso nome*”. I modi, insomma, imitavano ciascuno un diverso stato d’animo e le melodie erano dette *nomoi* (ossia “leggi”), perché il musico doveva usarle in funzione della tipologia di testo da mettere in musica.

Figura 7.9. Pentagrammi dei principali modi musicali (da *Guitar Lix Interactive*, 1998-2003: <http://www.gitlix.net>)

 <p>Modo Ionico = scala maggiore, suono stabi e brillante</p>	 <p>Modo Lidio = derivato dalla scala maggiore, suono brillante, esotico. È il più brillante dei modi classici</p>
<p>DO - RE - MI - FA - SOL - LA - SI - (DO) T - T - T/2 - T - T - T - T/2 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - (8)</p>	<p>FA - SOL - LA - SI - DO - RE - MI - (FA) T - T - T - T/2 - T - T - T/2 1 - 2 - 3 - #4 - 5 - 6 - 7 - (8)</p>
 <p>Modo Eolio = scala minore naturale, suono triste</p>	 <p>Modo Dorico = derivato dalla scala minore, suono triste e malinconico</p>
<p>LA - SI - DO - RE - MI - FA - SOL - (LA) T - T/2 - T - T - T/2 - T - T 1 - 2 - b3 - 4 - 5 - b6 - b7 - (8)</p>	<p>RE - MI - FA - SOL - LA - SI - DO - (RE) T - T/2 - T - T - T - T/2 - T 1 - 2 - b3 - 4 - 5 - 6 - b7 - (8)</p>
 <p>Modo Frigio = scala minore dal suono molto oscuro, esotico, "spagnolescante"</p>	 <p>Modo Locrio = scala minore, suono estremamente oscuro, qualità molto instabile</p>
<p>MI - FA - SOL - LA - SI - DO - RE - (MI) T/2 - T - T - T - T/2 - T - T 1° - b2 - b3 - 4 - 5 - b6 - b7 - (8)</p>	<p>SI - DO - RE - MI - FA - SOL - LA - (SI) T/2 - T - T - T/2 - T - T - T 1° - b2 - b3 - 4 - b5 - b6 - b7</p>

I sette modi possono essere ordinati secondo un criterio di espressività, iniziando da quello con sonorità più scura, fino ad arrivare a quello con sonorità più algida.

Il modo Dorico, che sta nel mezzo di questa sequenza, costituisce il “punto di simmetria” tra gli intervalli ed è il riferimento d’equilibrio nello spettro cromatico-espressivo (cfr. Figura 7.10).

Figura 7.10. Spettro cromatico-espressivo dei sette modi musicali

Scuro						Chiaro
Locrio	Frigio	Eolio	Dorico	Misolidio	Ionico	Lidio

La consapevolezza dell’uso dei modi (come insiemi di composizioni polifoniche, soprattutto di uso liturgico) sembra fare la sua comparsa solo verso la metà del VI secolo, ma non abbiamo prove di un loro uso generale.¹⁰⁶

In particolare, ai modi Dorico e Frigio corrispondevano le seguenti caratteristiche: il primo era considerato virile e grave ed era il preferito dalla scuola pitagorica (lo strumento corrispondente era la lira), mentre il secondo era ritenuto energico, spontaneo e vivace ed era usato nel ditirambo, in onore di Dioniso (lo strumento corrispondente era l’aulos). L’èthos diastatico, che invita all’azione e all’eroismo, era proprio della tragedia e del modo Frigio.¹⁰⁷

La classificazione sistematica delle *harmoniai* sulla base di criteri etici e formali costituì il fondamento delle successive teorizzazioni musicali in Grecia (Comotti, 1991).

Importanti riferimenti agli usi preferenziali dei diversi modi musicali si trovano in diversi scritti dell’epoca. Platone, in particolare, nella “Πολιτεία/Repubblica” si occupa della differenza tra armonia frigia e dorica, sottolineandone la forte influenza sulla formazione del carattere degli allievi e, in generale, sul comportamento dei cittadini:

“Io non m’intendo di armonie – replicai – ma tu devi lasciare l’armonia che imiterà convenientemente parole e accenti di chi dimostra coraggio in guerra e in ogni azione violenta; e pur se è sconfitto o ferito o in punto di morte o vittima di qualche altra

¹⁰⁶ L’uso dei modi medievali da parte dei compositori è detto “modalità”, in contrapposizione con la “tonalità”. Un’estensione del termine *modo* ne consente l’applicazione ai sistemi tonali della musica Hindu, Araba e Bizantina.

¹⁰⁷ Tra gli strumenti a fiato, l’*aulos* (simile all’odierno oboe), diffuso in tutto il mondo greco, era probabilmente di origine frigia, come frigio pare fosse Olimpo, iniziatore della musica atletica in Grecia. Anche il ditirambo è di origine frigia. Nel V secolo a.C., la tragedia nasce dalla commistione del ditirambo con versi giambici e trocaici per le parti recitate.

sciagura, sempre reagisce alla sorte con fermezza e sopportazione. E lasciane anche un'altra, di chi attende a un'azione pacifica e non violenta, ma spontanea, o persuade e chiede qualcosa a qualcuno, con la preghiera se si tratta di un dio, con l'insegnamento e il monito se si tratta di un uomo (...) Dunque queste due armonie, la violenta e la spontanea, lasciale: esse offriranno la migliore imitazione degli accenti di gente sventurata e fortunata, temperante e coraggiosa” (Πολιτεία/Repubblica, Libro III).

Sembra plausibile che la caratterizzazione etica dell'armonia frigia proposta da Platone risalga a Damone.

Riguardo alla formazione musicale degli adolescenti greci, ci viene detto che “*i giovani spartani ricevevano un'educazione musicale che non era comunque priva di rapporti con la guerra perché la ben regolata cadenza dei cori preparava alla manovra disciplinata dei battaglioni e sappiamo che l'aulos e i canti ritmavano gli spostamenti dell'esercito spartiate” (Flacelière, 1983).*

Oggi potremmo dire che più in un modo aumenta il numero di intervalli minori oltre la tonica (quando ci spostiamo, ad esempio, dal Lidio verso il Locrio), più aumenterà la qualità emotiva negativa investita sull'ambiente esterno.

La particolare sfumatura etica attribuita da Platone al modo Frigio è probabilmente legata al suo utilizzo terapeutico, fondato sul principio che caratterizzerà, più tardi, la catarsi aristotelica, tra l'altro già proposta da Pitagora (infatti, rispecchia la dottrina musicale di matrice pitagorica).

Aristotele, dal canto suo, ci spiega che è compito dell'iniziato *soffrire* e lasciarsi trasportare in un determinato stato mentale. Lo scopo preciso delle orge, nei culti misterici, era proprio quello di indurre un'elevazione della coscienza che avvicinasse l'uomo alla divinità e alla possibilità di unirsi ad essa.

Sembra, però, che Aristotele ritenesse che Socrate fosse stato troppo liberale ad aver permesso di aggiungere il modo Frigio al Dorico: secondo la sua idea, infatti, questa combinazione rendeva la musica troppo orgiastica ed emotiva.

La connessione tra modo Frigio e sfera religiosa dionisiaca e cibetica, contraddistinta da rituali orgiastici in cui tutto era lecito e permesso, è nota e attestata da numerose fonti, ma è possibile che l'equazione tra *phrygisti* e furore coribantico non

riassuma appieno i molteplici aspetti dell'*éthos* attribuito dagli antichi a questa particolare armonia. Non a caso, il corteo di Dioniso era composto principalmente da satiri, esseri di natura notoriamente ibrida, con testa e tronco umano, zampe caprine e coda equina.

Aristotele spiega come, tra tutti i modi, il Frigio avesse lo stesso potere del flauto tra gli strumenti, essendo entrambi orgiastici e in grado di intensificare la coscienza, come lo era tutto ciò che era scritto in Frigio, una proprietà del tutto peculiare e determinante per favorire l'estasi religiosa.

Aristotele è d'accordo con Platone in merito alla classificazione delle melodie. Il modo Dorico è considerato "etico, il più grave e virile" di tutti i modi, mentre il Frigio è un modo "ispiratore" (ricordiamo che ad essere educati erano i futuri guerrieri, quindi ispiratore di bellicosità).

Platone e Aristotele richiedevano entrambi uno stretto e rigido controllo sul curriculum, in particolare sui tipi di musica di cui fosse consentito l'ascolto da parte dei giovani nel sistema educativo, ma consentivano l'inclusione del modo Frigio, una forma musicale particolarmente dissonante e impetuosa, anche se solo come espediente per riequilibrare eccessi di mollezza determinati dagli altri modi, per infondere coraggio, insegnando la correttezza di stile ai giovani futuri combattenti, destinati a diventare guerrieri coraggiosi e ben equilibrati, pienamente consapevoli della loro cultura.

La scala frigia inizia sul terzo grado della scala maggiore ed è simile alla scala minore naturale, tranne per il fatto di contenere una *seconda minore*. Ad esempio, la scala frigia di Do conterrà le note seguenti: Do, Re bemolle, Mi bemolle, Fa, Sol, La bemolle, Si bemolle.

Se il modo Dorico (o modo Minore) ha origini galliche, il modo Frigio (Minore-ibrido) ha origini spagnole, arabe e andine.

Oggi il modo Frigio si trova più comunemente nella musica Heavy metal, anche se lo possiamo individuare anche in sottogeneri Rock come l'Industrial e, in misura minore, nella musica Folk e Classica. Esso possiede una caratteristica interessante che lo differenzia da molti altri modi: il secondo grado della scala è minore, il che significa che c'è solo un intervallo melodico di un semitono tra il primo e il secondo grado.

A livello psicoacustico, ciò fa suonare il modo Frigio, a seconda dei casi, mediterraneo (specialmente spagnolo), appassionato o rabbioso, in netto contrasto con la chiave ipofrigia (o “locria”), che pure presenta la seconda minore, ma che tende a suonare oscura, strana o eccentrica (a causa del grado di quinta diminuita presente sulla scala).

Modo Frigio e modo Locrio hanno in comune una seconda minore tra la tonica e il primo grado, l’intervallo in assoluto più dissonante e dal massimo impulso. La seconda minore, in particolare, porta naturalmente agli accordi bII e quinta diminuita; è molto poco utilizzato a causa della sua sonorità piuttosto “scura”, per cui spesso gli viene preferito il suo corrispondente, il *Frigio dominante*, molto comune nel Flamenco, tanto da essersi guadagnato il soprannome di “modo spagnolo”.

La scala frigia a cui, d’ora in avanti, possiamo attribuire l’appellativo di radice della musica ibrida contemporanea, è molto instabile, si trova sul versante minore/malinconico dello spettro emotivo e offre un certo livello di dissonanza, determinato soprattutto alla presenza di un accordo di settima minore, uno tra gli accordi maggiormente evitati in musica per la sua sgradevolezza.

Ad un estremo di cupezza ibrida, il modo Locrio o Ipofrigio (letteralmente “al di sotto del Frigio”) corrisponde ad una scala minore col secondo grado abbassato di un semitono e con la quinta diminuita al suo interno (ossia il quinto grado della scala abbassato di un semitono, come in *Army of me* di Bjork), per cui stabilire la tonalità è praticamente impossibile. È una scala dal suono demoniaco, impossibile da decifrare. L’effetto che produce è lo stesso che si prova se spostiamo casualmente le note in una scala Maggiore e le suoniamo così velocemente che, alla fine, non ha più molta importanza quali note abbiamo scelto (o meglio, “pescato dal mucchio”).

Dei sette modi musicali, il modo Locrio è l’unico ad essere stato creato tardivamente e in via teorica, al fine di completare il ciclo delle sette note, giacché non viene menzionato mai insieme agli altri sei modi antichi. Probabilmente il suo nome deriva dalla posizione della Locride, regione della Magna Grecia che durante la guerra del Peloponneso tendeva a non mantenere una linea stabile, schierandosi ora con gli Ateniesi, ora con gli Spartani. Analogamente, il modo Locrio è il più instabile di tutti i modi musicali e si forma stabilendo come tonica la settima nota della scala diatonica.

Enter Sandman del gruppo Heavy metal dei Metallica è un buon esempio di brano musicale in modo Locrio (in Mi locrio minore: E – F – G – A – Bb – C – D – E).

Se il modo Frigio è oscuro e spagnoleggiante, il modo Locrio è malvagio, stravagante e insolito. A livello emotivo, se la musica locria è quella del “c’è qualcosa che non va”, ossia della tensione irrisolta, la musica frigia è quella del “qualcosa è andato decisamente storto, ma tant’è” della più mesta rassegnazione malinconica.

Le antiche fonti letterarie sono tutte concordi nell’attribuire particolare importanza al contributo dei Frigi alla cultura classica dell’occidente, soprattutto in campo musicale e religioso.

Del resto, il frigio Dioniso è forse la divinità greca che più di qualunque altra ha riscosso successo nella cultura di oggi, in particolare dopo che Nietzsche ne “La nascita della tragedia” (“Die Geburt der Tragödie aus dem Geiste der Musik”, 1872) creò la categoria estetica del *dionisiaco*.

Il “ritorno di Dioniso” coinvolge esperienze diverse proprie dell’immaginario contemporaneo, dal neopaganesimo alle teorie sulla sessualità, assumendo tratti di eclettismo e sperimentazione, a dimostrazione della risonanza del dionisiaco nel nostro tempo.

Un acceso dibattito, negli anni Sessanta, ha riguardato una forte preoccupazione per l’uso della musica popolare “frigia” che si temeva potesse indebolire gli standard di apprendimento. Katz (1996) fa riferimento ad Allan Bloom, il quale rimproverava agli effetti della musica Rock “dionisiaca” il calo del rendimento scolastico da parte dei giovani. In realtà, la musica degli anni Sessanta veniva genericamente (ed erroneamente) catalogata come frigia a causa dei suoni vissuti come “selvaggi” e dei testi violenti che minacciavano la possibilità di controllo da parte della cultura dominante.

È importante distinguere, a questo punto, tra una descrizione autenticamente frigia della musica popolare e l’uso che la teoria musicale fa del termine *frigio*, adattato a descrivere, in modo banale e raffazzonato, suoni musicalmente frenetici.

A caratterizzare le società multiculturali postmoderne è soprattutto il comportamento musicale trasgressivo: sono le strutture proprie di generi come il Tango,

la Rebetika e il Flamenco ad aver trovato terreno fertile nelle attuali hit indirizzate alle giovani generazioni, caratterizzate da uno stile nomade.

Ognuno di questi generi risponde, prima di tutto, alla necessità di articolare simultaneamente situazioni di repressione politica e miseria economica e solo poi viene trasformato in bene artistico “commerciabile”. In origine, infatti, queste opere musicali sono anonime musiche non attribuibili ad un singolo creatore, ma espressione dell’anima oppressa di un popolo spesso inascoltato.

7.12. Origini dell’ibrido contemporaneo: “le canzoni del Minotauro”

L’influenza della musica greca antica sulla musica contemporanea è sostanziale, anche se ben celata, come dimostra il sociologo austriaco Gergard Steingress nel porre le basi epistemologiche che alimentano lo studio dell’ibrido musicale moderno.

La mescolanza di musiche europee e non-europee non procede, ovviamente, in una sola direzione. Dalla fine del XVII secolo, la musica turca ha iniziato a influenzare quella europea, un sottoprodotto dei continui sforzi compiuti dagli Europei di espellere i Turchi dall’Europa. Le bande musicali dell’esercito turco erano particolarmente ammirate e imitate dagli Europei. Nei fatti, i gruppi militari austriaci furono definiti *turchi* fin dalla Prima Guerra Mondiale.

Era la qualità del suono prodotto dalle percussioni e dai fiati delle bande, come anche il caratteristico linguaggio musicale dei turchi, ad affascinare gli Europei occidentali. Queste sonorità si fecero strada dalle band musicali dell’esercito fino alle corti musicali non-militari e i più importanti compositori delle corti europee, come Franz Joseph Haydn (1732-1809), Wolfgang Amadeus Mozart (1756-1791) e Ludwig van Beethoven (1770-1827) adattarono strumentazione e tempi indicati come “alla turca”, ossia alla maniera turca, in molti loro lavori. Ciò che unisce la musica narrativa di Mozart alla musica ibrida, quindi, è la comune passione per le sonorità turche.

Abbondano gli esempi d’integrazione contemporanea tra musiche europee e non-europee che suggeriscono il raggiungimento di una cultura musicale globale. Probabilmente la dimostrazione più convincente di questa promessa è la fusione tra

Oriente e Occidente, raggiunta dal compositore americano Philip Glass (1937-) nella sua opera *Satyagraha* (1980).

L'ibridazione riferita alla musica popolare consisterebbe nella “*creazione di un'espressività e di un'estetica musicale che sorgono come risultato della dissoluzione delle condizioni restrittive che molte culture hanno stabilito sulla base dell'idea di nazionalismo o etnocentrismo*” (Steingress, 1998).

Steingress esplora la problematica che sorge, a livello etimologico, in merito agli usi e abusi del termine “ibridazione/ibridizzazione”, ricordandoci, in particolare, che il suo studio va considerato solo come “*un primo tentativo di teorizzare l'ibridazione e le sue implicazioni nella musica Pop contemporanea*” (Steingress, 1993).

Le polemiche sull'ibridazione di processi culturali e musicali fanno riferimento alla decodifica dei significati attribuiti a determinati generi entro le precedenti culture o etnie, in un mondo sempre più deterritorializzato che li sveste di autenticità.

Durante la seconda parte del XX secolo, la *cultura* ha cessato di essere una categoria di nazioni o di etnicità strettamente definita ed è diventata parte di un più ampio atteggiamento trasgressivo. Alla luce di questa osservazione, l'analisi di generi come Rebetika, Tango e Flamenco rivela che, al di là del carattere peculiare di ciascun genere, ci troviamo di fronte alle medesime componenti culturali, ad es. la trans-culturazione come trasgressione sociale (le canzoni della classe inferiore vengono adattate al gusto del pubblico, più vasto, della classe media) e come trasgressione etnica e/o culturale (che ha portato al fenomeno della *World music* e alla richiesta sempre più globalizzata di musica Etnica).

Per il loro essere legati alla trasgressione, alla liminalità, all'impurità e alla resistenza (Bakhtin, 1981, 1984; Turner, 1967; Douglas, 1966), gli ibridi culturali sono sempre stati particolarmente attraenti sia per i pensatori modernisti che per i post-modernisti.

Ma non sempre l'uso di materiale culturalmente alieno o delle classi inferiori crea un ibrido culturalmente trasgressivo o addirittura “impuro”.

La marcia turca in cui Mozart si cimenta non sfida il carattere elegante della sua musica, più di quanto le armonie Jazz disturbino la raffinata serenità classica di Debussy.

Elementi disparati, riuniti insieme, non necessariamente cambiano il carattere percepito di qualsiasi prodotto culturale.

L'attrazione per l'ibrido come qualcosa che disturba, che trasforma, che si allontana in maniera radicale dalla norma culturale non deriva dalla sola commistione di elementi ma, come suggerisce Holzinger (2000), da un'alchimia più sottile di proporzioni e accoglimento culturale.

Possiamo, pertanto, parlare di ibridazione o di ibridi solo nel caso in cui la fusione diventa un atteggiamento musicale significativo, in grado di stabilire un nuovo settore musicale o di cambiarne uno dato in maniera decisiva (Steingress, 2002).

L'ibridazione musicale, nella musica popolare contemporanea, è definita da Steingress come *“Il processo di combinazione, fusione o coalescenza di elementi appartenenti al processo di combinazione, la cui principale caratteristica è una trasgressione culturale creativa e innovativa che influisce sul livello formale, semantico e socioculturale della prassi musicale”* (Steingress, 2002).

Se, da un lato, una notevole quantità di produzioni musicali si basa su mixaggio e fusione stilistica, dall'altro solo quei prodotti che esprimono o creano nuovi significati culturali (e quindi semantici) dovrebbero essere considerati “veri ibridi”.

Fin dagli anni Sessanta, la promulgazione e diffusione dell'ibridità ha costituito un'ampia sfaccettatura della musica (Nettl, 1985). Anche se i musicologi concordano nel dire che una considerevole proporzione di musica commercializzata può essere definita Ibrida, né il pubblico né l'industria musicale conoscono il processo dell'ibridazione.

Chiamare certa musica “Ibrida” sembra legittimo solo alla luce degli studi etnomusicologici che hanno rivelato come spesso le diverse componenti stilistiche derivino da origini molto diverse.

Assistiamo oggi ad una tendenza piuttosto fastidiosa, in molti esperimenti musicali “alla moda”: quella di tendere a rinunciare alla forza espressiva delle forme musicali originarie, utilizzando un approccio “mix & match”, attraverso l'esibizione di suoni mal organizzati.

Quando elementi vengono trasportati, imposti o riuniti, essi possono respingersi, mescolarsi, fondersi oppure fare un po' tutte e tre queste cose.

Esempi di ibridi musicali abbondano nel periodo storico post-coloniale. Colonizzati e colonizzatori si influenzano vicendevolmente, incidendo gli uni sugli altri.

La diaspora di emigranti contribuisce alla fusione di strumenti, strutture e suoni di culture diverse e il risultato di questi ibridi si manifesta attraverso un nuovo mondo sonoro.

7.12.1. L'ibrido Tango

Danza acrobatica, senza grazia, di moda, volgare, espressione materiale del tempo, il risultato di un'esuberanza indisciplinata, sfrenata, fucosamente giovanile (...) risultato naturale delle tendenze della vita moderna (...) selvaggia, atea, demoniaca, riprovevole, noiosa, disonesta, produce effetti straordinari (...) antipatica, malinconica, contraria alla sicurezza pubblica...
(Definizione di Tango ne "Almanacco Italiano", 1914)

Nell'ibridazione del Tango, le cui origini si associano a riferimenti esotici asiatici, cubani e spagnoli contraddistinti dal modo Frigio mediorientale, ritroviamo la linea melodica discendente (da VI a I) come formula prediletta, molto comune in vari generi popolari negli anni Trenta, ad esempio nello schema Blues.

La mania per il Tango e per la musica Jazz, esplosa in tutta Europa negli anni Venti, non emerse dal nulla, ma si nutrì del gusto già da tempo coltivato per l'ombroso e l'ardito. I produttori discografici andarono incontro a questo gusto, cercando di incarnare in musica un certo "stile di vita".

Il suono seducente e anarchico delle Jazz band, proibito da Mussolini in Italia durante il regime fascista, fa, infatti, la sua comparsa nel Tango che, al contrario, il fascismo approvava.

L'uso dei musemi, tanto caro a Philip Tagg, appare massiccio nell'ibridazione del Tango. Si pensi, ad esempio, alla relazione semantica tra contorni melodici discendenti e sentimenti di tristezza, tormento di gelosia e ripudio passionale (cfr. Cámara, 1999).

Il Tango mostra una particolare compatibilità con gli elementi musicali e le regole sintattiche del sistema tonale occidentale che ne ha facilitato l'interazione ibridatoria con altre musiche appartenenti allo stesso sistema, piuttosto che con idiomi musicali basati su sistemi differenti.

Tutto questo ci ricorda la teoria dell'affinità proposta da Waterman nel 1952, che lo studioso usa per dimostrare come somiglianze e analogie tra il sistema musicale africano del sud Sahara e il sistema musicale europeo abbiano facilitato l'acculturazione musicale nelle Americhe (Waterman, 1952).

7.12.2. L'ibrido Flamenco

Il fatto che in Spagna persista, in alcune canzoni folk, l'orientalismo musicale è la conseguenza delle influenze, profondamente radicate nella nostra nazione, dell'antica civilizzazione bizantina che venne assimilata dalla chiesa spagnola da quando divenne cristiana, fino all'XI secolo, quando venne introdotta la liturgia romana. (Pedrell, 1958)

In generi come il Tango e il Flamenco, entrambi costruiti su armonie frigie, l'attenzione è diretta a un uomo e una donna e alla passione che li lega, qualcosa con cui la maggior parte delle persone possono relazionarsi, un'idea sensuale altamente favorita nella società contemporanea e che può aiutare a spiegare perché alcune forme culturali ibride diventano più popolari di altre.

Il Flamenco è un genere musicale impostosi prima nei *cafés cantantes* di Spagna e poi nelle città europeizzate dell'Impero Ottomano, probabilmente sul finire del secolo. Di origine gitana, questo genere ha caratterizzato la costituzione di identità dissidenti e un atteggiamento musicale trasgressivo, contrapposto a qualunque superficiale identità spagnola.

Pur ammettendo le influenze romane, gotiche o arabe, il “carattere spagnolo” fu creato, o almeno incubato nel cosiddetto “temperamento iberico”, come racconta Menéndez Pidal (1960): *“Pensando alla Spagna (...) l'altra sovrapposizione, quella araba, anche se quantitativamente debole, ha comunque avuto grande valore, nonostante*

sia stata inizialmente accolta come qualcosa di odioso e sicuramente da espellere. Ma poiché questo strato fu, dopotutto, trasmettitore di una cultura inizialmente superiore a quella occidentale, venne presto considerato ammirabile e imitato in più aspetti (...)”.

Il numero di Spagnoli che disertarono, adottando una nuova, immaginaria identità – Zingari, Ebrei, Musulmani – non è affatto irrilevante.

Il genere Flamenco affonda le sue radici nella cultura musicale di varie etnie, dai Mori ai Gitani, agli Ebrei, la cui storia travagliata, fatta di persecuzioni ed espulsioni decretate dall’Inquisizione Spagnola nel 1492, è una vicenda tristemente nota a tutti.

Dopo aver preso vita dai livelli più bassi della società andalusa, cosa che gli impedì per lungo tempo di essere considerato una vera forma d’arte da parte delle classi più agiate, è solo dalla seconda metà dell’Ottocento che il Flamenco inizierà ad attraversare i confini nazionali, per essere rappresentato in tutto il resto del mondo. Ancora più tempo dovrà passare perché il Flamenco diventi argomento d’interesse per storici e musicologi: bisogna, infatti, attendere fino al 1980 perché venga inserito tra gli argomenti di studio al Conservatorio.

Alle tante incertezze sulla storia di questo genere di musica e danza si aggiungono anche quelle sull’etimologia del termine “Flamenco”.

Blas Infante (1980), nel suo libro “Orígenes de lo flamenco y secreto del cante jondo”, avanza l’ipotesi che la parola “Flamenco” derivi dall’ispano-arabo *fellahmengu* che significa “contadino senza terra”. Altre ipotesi riguardano la relazione con le Fiandre (Flamenco in spagnolo significa anche “Fiammingo”), considerate la terra d’origine degli Zingari, oppure con il termine *flameante* (“ardente”), in merito alla tipologia d’esecuzione offerta dagli artisti.

Ciò che a noi interessa ora è sottolineare che la caratteristica principale del Flamenco è la sonorità musicale tipica del modo musicale Frigio dominante, determinante nel conferirgli un vissuto di precarietà emotiva.

Fin dal momento della sua nascita, il Flamenco assume il ruolo di creatore di una nuova serie di identità, proponendo un nuovo archetipo di dissidenza: il *gitanismo*.

Alle influenze moresche ed ebraiche si aggiungeva un altro elemento etnico, quello del gitano, altra “razza perseguitata”, altro stratagemma per opporsi alle nozioni monolitiche di nazionalità.

Franz Liszt, in un saggio del 1859, scrive che i popoli zingari sono dotati di un senso musicale incredibilmente profondo, sconosciuto a qualsiasi altro popolo.

Ancora oggi, ad esempio nel caso della band di *Goran Bregovic*, emerge l’influenza dello stile delle bande militari dell’Impero Ottomano. Ci troviamo di fronte ad una musica Ibrida, ai confini del mondo, fatta di un cocktail irresistibile di musiche balcaniche ricche di echi arabi, turchi e mediorientali, in un turbinio di ritmi che le danno quel *groove* che la rende tanto riconoscibile.

Gli Zingari possedevano una tradizione romantica associata alla loro vita libera, con la loro esistenza ai margini della società e un mito artistico che consacrava il loro rapporto privilegiato con la musica e con il mistero. Lo zingaro divenne, così, il protagonista delle canzoni e dei balli del Flamenco, un ruolo che permise un nuovo tipo di dissenso e di protesta contro i canoni nazionali.

Incarnazione espressiva di elementi diversi e contraddittori, per alcuni lo zingaro rappresentava il fascino incantatore, il ritmo musicale, le immagini pittoresche; per altri, come Federico García Lorca (1898-1936)¹⁰⁸, era la personificazione della protesta, dell’impossibilità di assimilare l’individuo al sistema, la negazione dello status quo.

A volte, i flamencologi usano il termine spagnolo *flamenquización* per indicare la dissoluzione e lo sradicamento delle presunte radici zingare del Flamenco, una permanente degradazione dell’arcaica purezza gitana. Altri ancora la definiscono come un’intrusione dovuta all’effetto dell’influenza del Flamenco su altri stili musicali.

La cosa particolare è che il Flamenco, già al suo nascere, espone un prodotto artistico ibrido, di per sé trasgressivo, predisposto a ulteriori passi avanti verso nuove trasgressioni e ibridazioni, a seconda delle necessità e delle tendenze musicali contemporanee.

¹⁰⁸ Lorca sottolineava l’aspetto di multiethnicità (ebraica, musulmana, bizantina, cristiana, gitana) presente negli elementi che formano il Flamenco.

La fusione del Flamenco, in ampia parte, è il risultato dell'intervento di quattro diversi stili musicali: Jazz e Rock occidentale, Salsa latino-americana (in cui Jazz e Rock si fondono con i ritmi cubani) e musica "Orientale", principalmente nordafricana, pakistana e indiana.

In maniera piuttosto indipendente dalla fusione tra Jazz e Flamenco, la musica popolare degli anni Settanta trovò il suo massimo sostegno nel Rock.

L'ecllettismo estetico e il neoromanticismo hippy, infatti, coincidevano perfettamente con la "febbre da fusione", un atteggiamento incredibilmente simile a quello che aveva caratterizzato il Flamenco fin dalle sue origini.

Nell'atmosfera intrisa d'amore per il mistero, la scoperta delle nuove droghe, dello stile di vita bohémien e di un nuovo senso di libertà resero la musica in generale e il Flamenco in particolare le modalità d'espressione più ovvie del "nuovo sentimento".

Gli anni Settanta esposero al mondo le qualità carnevalesche del Flamenco come espressione musicale della singolare combinazione tra vitalità delirante e malinconico dolore esistenzialista, provata dai musicisti testimoni dei cambiamenti sostanziali di quell'epoca.

Il *cante flamenco*, più che un canto, è un urlo lamentoso, è la voce del popolo gitano che, dalla lontana India, è giunto in Andalusia. È la voce della consapevolezza della propria solitudine umana, a cui fa eco la percezione dell'appartenenza a un'etnia nomade e rifiutata.¹⁰⁹

Nel linguaggio del Flamenco, il fenomeno chiamato "duende" o *ángel* che spiega gli effetti psicologici del contagio emotivo o estatico che la voce del cantante e l'espressività drammatica della musica possono produrre sugli spettatori, è strettamente associato al *cante jondo*.

L'emissione vocale è rauca, di stampo mediorientale, ottenuta attraverso un particolare modo di utilizzare i muscoli della gola e della faccia.

La melodia del *cante* si basa sulla cadenza andalusa, una Passacaglia (cfr. la stessa forma musicale su cui si basa il Canone di Pachelbel), composta da quattro note

discendenti (La-Sol-Fa-Mi) su cui è costruita la melodia. Il materiale melodico, a sua volta, è una commistione di più generi, dovuta all'influenza dei vari Paesi attraversati all'epoca della grande migrazione gitana dalla lontana India e alla convivenza pacifica in Andalusia con Ebrei sefarditi, Arabi, Cristiani e Andalusi.

La scala musicale utilizzata è, come già detto, quella frigia, ma si tratta di uno stereotipo, perché in verità a essere usata è la scala minore armonica di un'ipotetica tonalità, ad esempio Re minore, sulla sua dominante (La) che assume il valore di tonica.

Nel corso della storia, sono tre i fattori principali che hanno condizionato la vita culturale e la storia musicale della Spagna: a) l'adozione, da parte della chiesa spagnola, dei canti bizantini; b) l'invasione da parte degli Arabi; c) l'immigrazione e lo stabilirsi di numerosi gruppi di Zingari in Spagna (Falla, 1988).

Steingress applica la cosiddetta "ipotesi bizantina", insistendo sull'importante influenza della musica di Bisanzio nel canto del Flamenco. La musica bizantina, fiorita tra il IV e l'XI secolo, ha effettivamente influenzato il Flamenco spagnolo, che ha fatto la sua comparsa nella seconda metà del XIX secolo, tuttavia resta il problema di trovare l'anello mancante tra le due tradizioni musicali.

L'ipotesi bizantina, indipendentemente dal suo background ideologico, è comunemente accettata da parte degli esperti odierni e non ci sono particolari argomentazioni per rifiutarla.

L'etnomusicologo francese Christian Poché (1995) nel suo libro sulla musica arabo-andalusa, mette in evidenza come il repertorio orientale del Mashreq cantato in Andalusia durante il periodo musulmano, si basasse su strutture musicali gotico-occidentali che derivavano dai canti gregoriani, un'osservazione che era già stata fatta nel XIX secolo da Francisco Salvador Daniel nel suo libro "La Musique arabe: ses rapports avec la musique grecque et le chant grégorien" (citato da Poché, 1995). Questa circostanza rafforza l'ipotesi dell'importanza dell'ibridazione musicale degli stili musicali antichi greco-orientali, arabi e autoctoni durante il periodo che va dall'VIII al XV secolo, giunti fino ai giorni nostri.

¹⁰⁹ La musica araba e moresca fu convertita dopo il XV secolo dagli Zingari nell'emblematica *Siguriya*. Gli Zingari spagnoli, infatti, acquisirono familiarità con questa musica orientale e la trasformarono nella

In sintesi, in molte parti della Spagna, i canti della prima liturgia cristiana, fusi con la musica di Maghreb e Masreq, divennero la base musicale della musica popolare secolarizzata che fu preservata fino al XIX secolo, quando divenne oggetto di reinterpretazione e reinvenzione dell'eredità culturale.

In quel momento, il Flamenco rinacque come stile musicale urbano moderno, proprio come successe con la Smyrnaica e la Rebetika nell'Asia Minore e in patria greca.

Le numerose connotazioni "misteriche" del Flamenco sollevano davvero molti interrogativi in merito all'antichità del genere. Lungi dal servire solo come strumento d'espressione di messaggi musicali di sofferenza umana e oppressione della minoranza zingara, oggi aspira a diventare un genere musicale popolare e a guadagnarsi un nuovo pubblico tra le nuove generazioni.

Cruces (2001) afferma che *"Tra le varie tradizioni musicali che si amalgamano nel Flamenco, possiamo indicare la 'scala Frigia' dell'antica musica greco-mediterranea, i canti salmodici e gli inni della tradizione ebraica e araba, la liturgia mozarabica e la musica dell'Andalusia con la sua eredità musulmana, che tutte insieme spiegano certe modalità d'interpretazione, come lo stile giullaresco, le fiestas, le riunioni di famiglia e l'utilizzo di un'ampia gamma di strumenti musicali. A queste dobbiamo aggiungere le scale indo-pakistane, probabilmente portate in Andalusia dagli Zingari, così come la musica di Castiglia e i ritmi e le danze afro-cubane"* (In Cano et al., 2001).

7.12.3. L'ibrido Rebetika

La musica iniziò – ogni rebeta lo sa – con un grido di lamento per una perdita/ Il grido divenne preghiera e dalla speranza nella preghiera cominciò la musica/ che non può dimenticare le sue origini. In essa, speranza e perdita si intrecciano. (John Berger, "To the Wedding", 1995)

All'Hydra Conference del 2004, Steingress è invitato a parlare delle somiglianze sociologiche tra due generi musicali, il Flamenco dell'Andalusia e la Rebetika greco-orientale.

A causa delle dinamiche indotte dalla mobilità sociale, la migrazione e l'invischiamento etnico, questi due stili musicali non solo hanno ricevuto l'influenza di diverse tradizioni musicali regionali, ma sono anche divenuti l'espressione di una peculiare idiosincrasia della nuova classe sociale inferiore nell'ambiente urbano, principalmente rappresentata da osterie, taverne, prigioni e bordelli, dove la tradizione e i sentimenti nostalgici si fondevano con l'esperienza traumatica dello sradicamento culturale e dell'esclusione sociale come conseguenze della modernizzazione.

La combinazione di controllo e passione che troviamo al cuore della Rebetika (o *Rembetika*¹¹⁰) greca è la stessa che troviamo, oltre che nel Flamenco, anche nel Tango argentino, nel Blues e nella musica Jazz, tutte forme ibride che sussistono ancora oggi e che mostrano somiglianze musicali ed extra-musicali sorprendenti.

Appartengono tutte a società marginali, sono tutte dotate di una vibrante genuinità che ha consentito loro di espandere il proprio pubblico originale di emarginati, fino a includere masse più generali. Il Tango, ad esempio, ebbe origine nei bordelli di Buenos Aires, mentre la culla della Rebetika, come vedremo, fu dapprima la galera, poi i covi dove si fumava hashish.

Gli aspetti etnomusicologici della Rebetika offrivano ad una popolazione sofferente canzoni che avevano a che fare con una cruda realtà.

A partire dal 1850 circa, il violinista Giovanikas, forte di una cultura musicale classica ma avvezzo anche a molta musica tradizionale, creò questa nuova musica che impose il modo Minore smirneo, diffondendosi prima tra i Greci dell'Asia Minore, poi tra le comunità di emigrati negli Stati Uniti, infine in Europa.

Tutto ebbe inizio con la brillante idea di combinare gli accordi polifonici (e quindi occidentali) gitano-balcanici con i *dromoi* dei modi orientali monofonici, in sostituzione alla scala cromatica occidentale, nelle linee melodiche del cantante solista o del violinista. Questo accoppiamento produsse una combinazione vibrante di polifonia occidentale e monofonia bizantina e orientale. Il risultato finale fu quello di una strana musica sostanzialmente "turca", sporca e al contempo sensuale.

¹¹⁰ Lo spelling *rembetis* al posto di *rebetis* deriva dalla tendenza dei Greci a trasformare le parole straniere che hanno un suono "b" in "mb".

Nemmeno la censura sarebbe riuscita a uccidere questo controverso genere musicale che non solo condivide le atmosfere ambigue e ombrose del Tango, del Flamenco, del Fado e della Rai, ma vive di canzoni per molti versi trasgressive.

Prima di tutto, nella loro costruzione linguistica. I testi, in un elaborato *slang*, affrontavano direttamente o indirettamente argomenti tabù come la droga, la vita in prigione e altri aspetti sotterranei, riflettendo la realtà sociale e ritraendo le donne in modi mai visti prima nelle altre canzoni greche: donne che sniffavano e fumavano hashish, che bevevano nei bar, ammirate per il loro stile di vita bohémienne e per la loro indipendenza (Holst, 1980).

È difficile non accorgersi del perché canzoni simili fossero gradite a chi apparteneva alle classi disagiate o perché abbiano affascinato i giovani negli anni Settanta, durante la dittatura militare.

Le canzoni della Rebetika nascevano dalla spontaneità e avevano la capacità di scuotere, eccitare e coinvolgere l'ascoltatore. Molte tematiche erano le stesse presenti nel Blues dei neri d'America: ciò ha portato, talvolta, a proporre una derivazione diretta della Rebetika dal Blues stesso e a definirla il "Blues greco" o *Greek blues*.

Le prime musiche della Rebetika, in particolare canzoni d'amore (spesso non corrisposto e condito da frequenti tradimenti) si basavano su brani folk greci e sulle melodie dei Greci di Izmir e Istanbul, ma la dinamica subì un mutamento radicale all'arrivo di 1.500.000 rifugiati dall'Asia Minore tra il 1922 (anno clou dell'emigrazione) e il 1923 (anno della stipulazione del Trattato di Losanna). Molti di loro avevano avuto direttamente a che fare con omicidi, stupri e torture per mano dei Turchi e della loro intenzione di ripetere il massacro armeno.

Questi emigranti greci portarono con loro una cultura musicale che avrebbe trasformato, di lì a poco, la tradizione della canzone rebetika.

Anzitutto, si trattava di musica orientale, ma procediamo con ordine e ripercorriamo rapidamente la storia di questo ibrido musicale.

Tra il 1919 e il 1922, tristi eventi costrinsero quasi due milioni di Greci che vivevano in terra anatolica¹¹¹ a fuggire precipitosamente nella Grecia continentale e a trasferirsi nelle baraccopoli sorte intorno alle principali città greche, mescolando la loro cultura a quella dei fuorilegge. Nel 1922, l'esercito greco che aveva invaso la Turchia subì una catastrofica sconfitta per mano delle forze armate turche, guidate da Mustafà Kemal. A questa seguì un accordo tra Turchia e Grecia per uno scambio tra le loro popolazioni musulmane e cristiane che determinò un successivo, drammatico movimento di massa di rifugiati cristiani in terra greca.

Atene raddoppiò i suoi abitanti, con il risultato che la città si ritrovò circondata da accampamenti pieni di poveri disperati, la maggior parte dei quali parlava turco come prima lingua. I Greci che in massa lasciarono una Smirne distrutta, interamente bruciata dall'esercito turco (un evento ancora oggi ricordato come "*La catastrofe*") portarono con sé questo bagaglio culturale fino in terra greca.

La Rebetika vide il suo affermarsi soprattutto nelle grandi periferie intorno all'urbe, dove i profughi dell'Asia Minore si stabilirono, non senza enormi disagi di sopravvivenza ed esistenziali. Nei suoi primi anni, questa musica aveva come tematiche principali quelle tipiche dei profughi: povertà, dolore, tristezza, malinconia, rimpianto per la terra abbandonata, prigionia, uso di droga, oppressione da parte della polizia e una malavita forzata che finiva con l'irretire chi, in Asia Minore, era stato un commerciante benestante e una persona colta e raffinata.

La Rebetika costituì un punto di riferimento fortissimo per gli spiriti dissidenti. Ferocemente trasgressiva, portatrice di tematiche per lo più tristi o tragiche, si contrapponeva con violenza a ciò che era moralmente e legalmente accettato. A livello strutturale, si trattava di una complessa fusione di modi e ritmi musicali, combinata con un gergo caratteristico che traeva origine da una commistione di tutte le lingue parlate nel Mediterraneo.

¹¹¹ Fin dai giorni di Alessandro Magno, le comunità greche sono state onnipresenti in tutta l'Asia. Per quanto riguarda i suoi confini formali, lo Stato greco originario, costruito su 400 anni di assoggettamento all'Impero Ottomano, fu fondato nel 1832 dalla Convenzione di Londra. Nel secolo scorso, i Greci sono emigrati fino a raggiungere l'Australia e gli Stati Uniti e gli ultimi 50 anni hanno visto migrazioni su larga scala anche all'interno dell'Europa.

Nella Rebetika si mescolano influenze ibride – orientali, turche e greche (con le cosiddette Amanades e la musica Smirneika), ma soprattutto bizantine. Quella del rebetis, ossia del musicista rebetiko che scrive e suona le proprie canzoni, era una figura maledetta: povero, oppresso, a volte carcerato per motivi politici, spesso dedito all'uso di droghe (esplicitamente citate nelle canzoni stesse).

Ecco, di seguito, un classico testo di una canzone rebetika di mia traduzione, sul tema dell'esilio, della dittatura e dell'emarginazione:

QUESTO NON É RITMO (Den Einein Rythmos)

*Ballavi ad un ritmo che faceva sanguinare i tuoi passi
Ma pensavi che qualcuno arrivasse a strofinare i tuoi piedi nudi
Quale dei nostri dèi verrà a toccarci con dolcezza?*

*Non è un ritmo che puoi contare
Sono solo parole che pronuncio con malinconia*

*Le vele bianche erano la mia fiamma e la mia tempesta
Ma tutto è cambiato lentamente, come un nuovo giorno
A chi donerete i vostri sorrisi d'oro?
Qui si gioca con catene e pistole*

*Non è un ritmo che puoi contare
Sono parole che pronuncio con malinconia*

*Tutti i diversi, in questo ritmo, trovano una casa
A che speranza ti aggrappi come una calamita?
Tutti gli esiliati, nella città, restano senza un nome
sotto i piedi del despota*

*Non è un ritmo che puoi contare
Sono solo parole di malinconia.*

In seguito alla censura del generale Metaxas (1871-1941), dittatore e capo del governo che la riteneva vergognosa, la Rebetika fu proibita in ogni sua forma. Per molti anni queste canzoni, nonché gli strumenti musicali usati dai rebeti, furono banditi dal regime, cosa che rese impossibile registrare qualsiasi brano che avesse attinenza con temi di prigionia o droga.

La Rebetika, musica di “lotte con i coltelli e decadenza”, soffrì numerosi travagli e i suoi musicisti divennero bersagli d'arresto e vittimizzazione da parte delle autorità. Se qualcuno era colto nell'atto di cantare una canzone rebetika o di suonare il

bouzouki, cordofono tricordo simile nell'aspetto al mandolino napoletano, era condannato al confino, con l'accusa (quasi mai infondata) di essere un dissoluto fumatore di hashish.

Tabella 7.3. Etimologia del termine "Rebetika"

Classificazione etimologica del termine "Rebetika"
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Come tutte le sottoculture musicali, anche la Rebetika pone difficoltà di classificazione, a cominciare dal significato e dalla derivazione della parola stessa. Ogni rebetologo sembra avere una spiegazione personale in merito. ✓ L'etimologia delle parole <i>Rebetika</i> e <i>rebeti</i> è stato un enigma per mezzo secolo e resta tale ancora oggi. In turco ottomano, <i>harabat</i> significa "rovine, taverne, bettole", ma sembra che tutti questi significati derivino dalla radice araba <i>kh-r-b</i> (<i>kharaba</i>, "distruggere, demolire") e quindi non dalla radice <i>r-b-t</i> di <i>riba</i>. ✓ Il termine, di origine incerta, deriva forse dal turco <i>rembet</i> che significa "fuorilegge", anche se la derivazione più probabile è <i>rembet</i>, un'antica parola turca che significa "dei bassifondi", "della strada". ✓ Alcuni sostengono che il termine derivi, invece, dalla parola serba <i>rebenòk</i> (pl. <i>rebia'ta</i>) che significa "ribelle". ✓ I turchi definirono le loro truppe irregolari <i>rebet asker</i>, per cui i <i>rebets</i> erano individui che non intendevano sottomettersi all'autorità. ✓ E ancora, la parola <i>rembetiko</i> potrebbe essere una forma corrotta del termine greco arcaico, ma anche moderno, <i>remvastikos</i> ("meditativo") che deriva dal verbo <i>remvo</i> o <i>remvazo</i> ("vagabondo, vado errando" e in senso figurato "la mia mente sta vagando in uno stato ansioso"). ✓ Nella cultura greca, le qualità del <i>rebetis</i> includono povertà, senso di dignità umana, una visione filosofica personale della vita e volontà di ricorrere all'azione armata. ✓ Nella storia più recente, la radice <i>r-b-t</i> ha assunto nuove connotazioni. La parola araba <i>riba</i>, ad esempio, indica viandanti, caravanserragli e ricoveri per gli indigenti. ✓ La cosa interessante è che il <i>riba</i> esisteva nella struttura sociale dell'Impero Ottomano e in generale in Anatolia e pertanto era una figura familiare ai Greci dell'Asia Minore. ✓ Il "ribat" è un'istituzione storicamente e culturalmente specifica, di origini arabo-islamiche. La parola <i>riba</i>, di derivazione araba, ha avuto almeno 500 anni di diffusione e il suo uso è stato attestato dalle spiagge del mediterraneo all'Asia Minore ottomana, fino alla Persia. Per tutto quel tempo e in tutti quei domini, ha indicato una locanda, un luogo di sosta per i viandanti. ✓ Il termine <i>ribat</i> è così culturalmente specifico dell'Asia Minore da essere entrato nella lingua greca come parola presa a prestito, senza che sia stata tradotta in greco. ✓ Ecco una descrizione dei <i>riba</i>, risalente al 973 a.C., offerta dal viaggiatore iracheno Ibn Hawqal che ci regala un'immagine molto nitida dei <i>ribat</i> presenti sulle spiagge siciliane di allora (la traduzione italiana è di Michele Aman): "Giaccion su la spiaggia del mare molti <i>ribat</i> pieni di <i>sgherri</i>, uomini di mal affare, gente di sedizione, vecchi e giovani, ribaldi di tante favelle, i quali si son fatta in fronte la callosità delle prosternazioni per piantarsi lì a chiappare la limosina e spariar delle donne oneste. La più parte son mezzani di lordure o rotti a vizio infame. Riparan costoro nei <i>ribat</i>, come uomini da nulla che sono, gente senza tetto, [vera] canaglia" (In Gabrieli & Scerrato, 1979). ✓ Emerge come il <i>ribat</i> fosse un luogo caratteristico della vita "bassa", qualcosa che si avvicina piuttosto bene al carattere ambivalente del <i>rebetis</i> e della <i>Rebetika</i>: uno spazio di socializzazione per poveri, sociopatici, senzateo, zingari, reprobri e trasgressori sessuali, violentatori di donne e sfaccendati. Se aggiungiamo canzoni, balli, bevute e fumo avremo una buona approssimazione al <i>rebetes</i>.

La *Rebetika* che conosciamo oggi è solo un riflesso della musica dell'*underground* greco, nata nelle fumerie di hashish del Pireo per mano di un gruppo emarginato e di una sottocultura che oggi non esistono più.

I ritmi erano definiti in maniera molto severa, ma se volessimo avere un'idea precisa di come suonasse questa musica in origine, allora ci conviene metterci il cuore in

pace: se è vero che possiamo apprezzare le colonne di marmo e i muri rotti, è anche vero che, purtroppo, non sapremo mai cosa significhi camminare nell'*Agorà* dell'antica Atene.

Le radici melodiche della musica Rebetika poggiano sull'antica tradizione dell'innodia bizantina (ossia il canto di inni religiosi) e ancor più indietro, sulla tradizione modale frigia della Grecia classica, su cui si sovrapposero le influenze portate in Grecia dagli Zingari e la tradizione tonale.

Nel caso del revival orientalista della Smyrnaica o “stile di Smirne”¹¹² (termine con cui si è soliti indicare le canzoni di *Izmir*-Smirne) è evidente come la musica di Bisanzio abbia ricevuto influenze multiple, principalmente dalla musica turco-ottomana – prendendone a prestito strutture ritmiche, forme compositive, terminologia, strumenti musicali e soprattutto melodie – ma anche da altri stili musicali del vicino Oriente e dell'Europa occidentale.

Holst (1983) fa notare come la Rebetika possa essere assimilata al Blues americano, per il fatto di aver subito un periodo di profondo rifiuto sul piano morale e sociale, una somiglianza evolutiva che le accomuna.

Ecco perché sia il Flamenco che la Rebetika non sono esclusivamente “orientali” ma tanto orientalizzati quanto occidentalizzati, al contempo tradizionali e moderni: in una parola stili ibridi, le cui origini bizantine non sono deducibili in modo semplice e diretto.

Si potrebbe allora ritenere, insieme a Petropoulos, che sia stata la grande musica ottomana delle genti anatoliche ad aver dato alla Rebetika una coloritura ritmica e melodica così particolare: un modo cupo, un ritmo insistente, una voce aspra, quasi metallica. Lo studioso ammette, tuttavia, che questo carattere possa essere stato influenzato anche da altre fonti portate in Grecia dai Gitani (Petropoulos, 2000).

Le scale bizantine – che si basano sulle scale doriche, ioniche, frigie, ecc. – hanno avuto una forte influenza sulla musica turca e araba. Se cerchiamo un anello mancante, un punto di confluenza in quanto finora affermato, l'ipotesi bizantina, già

¹¹² A partire dagli anni Venti, emersero due scuole distinte di Rebetika. La più importante era la scuola di Smirne, che proponeva canzoni spesso lamentose e sofferenti, dalle melodie chiaramente orientali.

analizzata parlando di Flamenco, può essere considerata il solo modello esplicativo possibile. Sembra ragionevole che gli stessi dubbi possano essere formulati non solo riguardo al carattere bizantino della Rebetika greco-orientale, ma anche di tutti i generi musicali ibridi passati finora in rassegna.

La canzone rebetika si mantenne considerevolmente entro la tradizione modale, caratteristicamente orientale e direttamente legata alla Grecia classica. Si tratta di una musica che, paradossalmente e coraggiosamente, si pone in netto contrasto con la tradizione musicale occidentale, il che spiega, in parte, perché risulti così seducente all'orecchio europeo.

Rebetika, Flamenco e Tango sono ibridi di perenne attrattiva, proprio perché “disturbano” l'udito e, attraverso di esso, l'ordine sociale.

Nelle loro fasi iniziali, si tratta di movimenti di tipo *bottom-up* che portano ciò che è marginale, disprezzato e sconveniente in contatto con la cultura borghese, con la quale mantengono una relazione ambivalente.

Il loro successo incoraggia imitazioni di tipo *top-down* che creano nuovi ibridi, i cui elementi vengono assemblati insieme per risultare graditi ad un pubblico più vasto possibile (se aderiamo al modello biologico, potremmo definirla la fase della coltura selettiva, piuttosto che della cross-fertilizzazione accidentale).

Attraverso l'analisi di questi generi musicali, è quindi possibile seguire i passaggi che conducono all'ibridazione.

Non è difficile scovare il modo Frigio e il carattere melismatico in molte canzoni Rebetika e Flamenco. Ma siamo sicuri che si tratti di elementi davvero esclusivi della musica orientale? Sembra proprio di no.

Edwar MacDowell, ad esempio, sottolinea che “*gli inni cantati dai cristiani erano principalmente canzoni del tempio ebraico, stranamente mutate in una rozza imitazione del dramma della Grecia antica o culto di Dioniso*” (MacDowell, 1912).

Negli Stati Uniti e in Europa, complessi di musicisti greci e turchi iniziarono, a loro volta, a proporre lo stile orientale della Rebetika.

Il dono più importante che la Rebetika ha fatto alla Laika e alla musica popolare greca è il *bouzouki*, la cui importanza, per il resto del mondo, è emersa da quando questo strumento è stato introdotto nella musica irlandese.

Un'influenza che, tuttavia, impallidisce di fronte agli influssi della Rebetika sulla musica Pop americana di consumo.

Nel 1950, il giovane chitarrista Dick Dale guadagnò popolarità suonando la chitarra elettrica in uno "stile staccato", appreso dallo zio, suonatore di bouzouki, divenendo il padre di quella che sarebbe stata definita *Surf music*. Il suo stile avrebbe influenzato gruppi come The Ventures, i Beach Boys e molte generazioni di musicisti.

L'amplificatore sviluppato per Dick Dale dal suo amico Leo Fender, per sostenere questo modo così "diverso" di suonare la chitarra, divenne il più famoso e usato al mondo. Pochi chitarristi non hanno posseduto un amplificatore per chitarra Fender per l'esecuzione e/o per la pratica dello strumento. E poi, chi non conosce la famosissima *Fender Stratocaster*?

Lo stile Rebetika, quindi, è entrato a far parte del modo stesso di suonare la musica Rock, attraverso l'uso dei moderni strumenti, in una combinazione musicale estremamente potente.

Questa forma musicale ibrida guadagnò un significato nazionale, sposandosi con la situazione politica repressiva nel periodo dell'occupazione tedesca della Grecia. Adottata da intellettuali e compositori, essa fu ri-ibridizzata dal ceto alto, assurgendo a prodotto artistico di raffinata bellezza, dai sapori spiccatamente orientali, emblema del rapporto ambivalente che la Grecia intratteneva con la sua cultura, essa stessa ibrida.

La preoccupazione del Greco moderno è diventata quella di affermare il suo antico passato pagano, combinandolo, al contempo, con un passato bizantino e ottomano e riconciliando i diversi percorsi della sua eredità.

Un dilemma che non è mai stato risolto in maniera soddisfacente.

La complessità musicale e semantica di ciò che viene comunemente definito "bizantino" e "orientale" non ne consente un'applicazione automatica priva di riflessione all'analisi della Rebetika e del Flamenco. Per questo motivo, il nostro processo di

comparazione richiede un'analisi strutturale dello stile musicale "orientale" da una prospettiva storica e geografica.

In un saggio del 1964, Kostas Tachtsis afferma come la Seconda Guerra Mondiale e l'occupazione tedesca in Grecia abbiano avuto effetti inaspettati sulla popolarità della Rebetika.

Le estreme privazioni del periodo, prima di tutto, livellarono tutte le differenze di classe. *“Non c'erano più affamati e sazi, né padroni e schiavi, ma tutti schiavi, tutti affamati, tutti col bisogno di lamentarsi del loro destino (...). Tutte le case all'improvviso divennero fumerie di hashish, non letteralmente, è ovvio, ma come carattere. Ovunque prevaleva lo spirito dell'anarchia, della paura costante, della miseria e della morte (...) Molte canzoni udite per la prima volta immediatamente dopo la guerra erano state scritte durante l'Occupazione ed erano marcatamente diverse da quelle del periodo pre-bellico, una Rebetika 'hashish' molto più pesante”* (cfr. Holst, 1977).

I testi della musica Rebetika possono essere realistici, cinici, terra-terra, ma tutti narrano l'eterno veleno dell'esistenza.

La Rebetika rappresenta un ibrido organico o “inconsapevole” di stili musicali che ha posto le fondamenta storiche su cui sono stati costruiti gli ibridi estetici successivi, atti a provocare, sfidare, rivitalizzare o scombussolare l'opinione pubblica, attraverso fusioni intese e deliberate di linguaggi e immagini sociali (Werbner & Modood, 1997).

Le influenze di Bob Dylan, Beatles, Pink Floyd e del Blues si sposarono con la Rebetika in un curioso caleidoscopio di suoni, generando un nuovo ibrido che affermava di discendere dalla Rebetika e che, al contempo, imitava la musica Pop occidentale.

Oggi evitare la tendenza orientalizzante sembra musicalmente impossibile. L'orientalizzazione della Rebetika e la sua incorporazione nella musica mondiale – una musica ibrida generata da una cultura ibrida – è un dato di fatto. Eppure, per un Greco, è estremamente difficile ammettere la presenza di elementi orientali nella propria cultura.

Stiamo forse assistendo alla “vendetta” dello stile zingaro, con le sue ascendenze turco-arabiche, drogastiche, direttamente legate alla scellerata musica del Pireo?

Il levante è la fonte dei vincoli malinconici e cupi ben rappresentati nelle prime tre note della scala minore armonica occidentale e che troviamo così spesso nella musica demotica popolare e nella Rebetika.

Ed Emery, nella sua Introduzione alla traduzione inglese di Elias Petropoulos “Songs of the Greek Underworld. The Rebetika Tradition” (Emery & Petropoulos, 2000), parla della Grecia come di una “*comunità immaginata*” (Anderson, 1983) e della sua cultura come di una “*cultura imbastardita*”.

Non c'è dubbio che qualcosa di simile possa essere detto in riferimento anche all'Andalusia e al Flamenco.

Eppure la connotazione negativa del termine “bastardo” può produrre un'opposizione non necessaria a questo fatto. Per questo motivo, è meglio parlare di “culture ibride” (cfr. Steingress, 2002).

7.13. Conclusioni

Durante il periodo dell'occupazione nazista, i Tedeschi promuovevano stili musicali alternativi: Tango, Valzer e altre forme di musica leggera continuavano ad essere composte e ascoltate dalle frange più conformiste, nonché incoraggiate dalle forze occupanti per dare alla popolazione assediata un'impressione di falso ottimismo.

Non era uno spettacolo insolito vedere veicoli tedeschi con megafoni girare nelle aree centrali e suburbane, svegliando la popolazione con l'inimitabile *In the morning you wake me with kisses*, che in realtà era il risveglio da parte del bacio della morte. Per la prima volta, a queste canzoni fu attribuito l'appellativo di *musica leggera*.

È in questo clima terribile che i generi musicali ibridi per eccellenza – Tango, Flamenco e soprattutto Rebetika – si imposero come espressioni dello spirito della resistenza. Del resto, l'associazione con lo stile zingaro o “orientale” ha sempre avuto in sé una componente erotica, edonistica e apolitica.

L'etnomusicologo francese Bernard Lortat-Jacob dell'Università di Parigi-Sorbona, scrive che esistono alcune caratteristiche singolari di quella che chiama *voce*

mediterranea – tipica di Tango, Flamenco e Rebetika – prima tra tutte la forza di una voce che si avvicina quasi al pianto.

Le canzoni che utilizzano l’Oriente come metafora dell’esotico-erotico, dette comunemente turco-gitane o *gipsy* o anche in “stile indiano”, molto più vicino alla musica dell’Asia Minore, in particolare, tendono ad utilizzare la tecnica vocale del tremolo (si pensi alla chitarra flamenca) come analogo della manifestazione emotiva.

Rebetika e Flamenco potrebbero essere considerati due voci singolari che condividono le stesse tecniche, voci che suonano entrambe da parti estreme del Mediterraneo, due manifestazioni di dolore, afflizione e pena. Entrambe sono il risultato di una fusione e condividono una serie di caratteristiche strutturali che invitano ad un’analisi comparativa entro la cornice della cultura mediterranea.

Oggi possiamo dire che né il Flamenco né la Rebetika sono semplicemente ed esclusivamente manifestazioni nazionali, dal momento che sono diventati parte del patrimonio musicale globale, condiviso da un pubblico internazionale.

Come stili musicali nazionali ad alta carica emotiva, sia Flamenco che Rebetika sono diventati oggetto di re-interpretazione artistica: stili musicali precedentemente messi ai margini, perché attribuiti a delinquenti o semplicemente a Zingari e Turchi come “altro” idealizzato, entrambi fanno riferimento ad un’evoluzione musicale comune, ad un contesto sociale e culturale condiviso, la cui struttura si basa sullo stesso repertorio liturgico bizantino. Ciò significa che le influenze di repertori come quello arabo, moresco o ottomano potrebbero basarsi su strutture musicali simili.

Anche se trasgressione e liminalità non sono necessariamente concomitanti degli stili ibridi nell’arte, sono proprio le qualità trasgressive e il fascino voyeuristico di stili musicali popolari come questi ad aver contribuito al loro fascino eterno.

Riassumendo quanto analizzato in questo complesso capitolo, possiamo suddividere la musica in due tipologie fondamentali:

1) la musica Organica-Narrativa che presenta attributi biologici quali fluidità, armonia, ritmo, unità di senso e coerenza. Si tratta di musiche strutturate a partire da un

forte nucleo emozionale o da un proposito fortemente espressivo, come ad esempio nel *Concerto in Re minore* di Vivaldi, nelle partiture di Bach o in un Quartetto di Beethoven.

Nella musica organica, la struttura musicale forma un tutto unico con l'emozione che contiene: ad esempio, sarebbe inutile cercare di separare, nell'*Adagio* del *Concerto Brandeburghese n.1* di Bach, i segni dai significati, la semiotica dalla semantica, la struttura musicale dalla dolce emozione che trasporta.

L'intelligenza sensibile del compositore ha concepito una struttura compositiva tale da contenere emozione ed espressività atte a stimolare sensazioni viscerali.

2) la musica Inorganica-Ibrida non presenta queste caratteristiche. In particolare, la musica contemporanea si è progressivamente slegata dagli attributi dell'organico, abbandonando al contempo la caratteristica della coerenza con i ritmi biologici, per assumere connotati di astrazione e fredda schematicità.

La musica elettronica, la musica al computer, la musica concreta, il serialismo, la musica sintetica e la musica aleatoria rispondono a queste caratteristiche. Ritmi, armonie ed equilibrio interno sono stati rotti e sostituiti da stridori e rumori, discontinuità, giochi tra livelli di volume e silenzi. Si tratta, spesso, di una musica che nasce da scarsi tentativi d'imitazione della corteccia cerebrale più che da vera ispirazione creativa e che colpisce prevalentemente l'aspetto mentale e irrazionale dell'ascolto, mancando quasi del tutto il coinvolgimento emotivo e la fluidità, alla sola ricerca di effetti di disorientamento.

Se nella musica inorganica sono presenti fattori eterogenei, come effetti strani, dissonanze, commistioni stilistiche, elementi di shock e sorpresa e una mancanza tanto di prolessi, quanto d'organicità, nella musica organica o "narrativa", biologicamente sana, *"l'integrazione formale si manifesta mediante una struttura di continuità, senza antagonismo, senza contrasto, senza rottura"*, mentre nella musica inorganica o "ibrida", biologicamente mutante, *"la disintegrazione formale si manifesta mediante la molteplicità degli antagonismi di motivi (melodici, ritmici, ecc.), contrasti, rotture"* (Imberty, 1986).

Come afferma Michel Imberty nell'analisi semantica dei *Preludi* di Debussy, un movimento semplice e unificante sarà generatore di vita, mentre un movimento in senso inverso genererà da un lato il caos, dall'altro l'immobile, il nulla.

CAPITOLO 8

SPERIMENTAZIONE: EFFETTI DELLA FRUIZIONE MUSICALE DURANTE UN TEST LOGICO-MATEMATICO

Come succede che c'è gente che non capisce la matematica? Se la matematica invoca soltanto le regole della logica così come sono accettate da tutte le menti normali, se la sua evidenza è basata su principi comuni a tutti gli uomini che nessuno potrebbe negare senza essere matto, come può essere che tante persone sono così refrattarie? (...) Che non tutti possano capire il ragionamento matematico sorprende molto se ci si pensa. (Poincaré, 1902)

8.1. Introduzione

Così si interroga il matematico e filosofo naturale francese Jules Henri Poincaré (1854-1912) in merito alle difficoltà di comprensione che tante persone affermano di avere con il ragionamento matematico.

Una delle cose che distingue le persone brave in matematica, dotate di un “cervello matematico” efficace, è la capacità di vedere un problema in modi diversi e di usare una vasta gamma di procedure per risolverlo, selezionando la più efficace.

Questo perché fanno affidamento sulla memoria dichiarativa.

Le persone che vanno male in matematica, invece, si fissano su una sola procedura, quella di cui si sentono sicuri. A volte useranno una procedura inappropriata, solo perché è l'unica che conoscono.

In questo caso, attingeranno alla loro memoria procedurale.

È esattamente questo che accade in condizioni di *multitasking*, quando il cervello tende a privilegiare l'uso della memoria procedurale per portare a termine operazioni per cui sarebbe più adeguata quella dichiarativa (cfr. Capitolo III).

Ciò che rende ansiosi nei confronti della matematica è il fatto di confrontarsi con qualcosa che pensiamo di non saper gestire. Del resto, è la scuola stessa che ci modella su un assunto specifico, ossia che *esercitarsi* significa aderire ad un solo modo di risolvere

un problema, quando invece “pensare da matematici” vuol dire riformulare il problema, ogni volta che è possibile farlo, per renderlo più facile da risolvere.

Non si tratta, quindi, di apprendere qualcosa di nuovo, ma di provare a comprendere quello che si pensa già di sapere, osservando il problema da prospettive diverse e con un ordine diverso.¹¹³ Il tutto senza preoccuparsi eccessivamente delle risposte, ma cercando di vedere la matematica come un sistema integrato.

Stimare la risposta prima di eseguire i calcoli, ad esempio, aiuterà nella comprensione della situazione-problema; questo metodo è stato usato con successo con individui che si ritenevano pessimi solutori matematici. Si tratta di una strategia che fa lavorare entrambi i lati del cervello, stimolando la cooperazione tra i processi di stima dell'emisfero destro e i processi sequenziali dell'emisfero sinistro.

È innegabile il fatto che tutti noi osserviamo il mondo attraverso “lenti numeriche” che non possiamo mai toglierci, nemmeno quando dormiamo.

Nella nostra società commerciale a elevata tecnologizzazione, abbiamo bisogno di saper usare i numeri, per cui la capacità numerica si staglia come ingrediente-chiave del nostro sistema educativo.

Genitori e insegnanti sono sempre più preoccupati dello scarso rendimento in matematica dei ragazzi di oggi, a tutti i livelli scolastici, come emerge dall'amareggiata osservazione di un professore di matematica che, forte dell'anonimato, si sfoga su un forum tematico scrivendo: *“vorrei esprimere la mia opinione riguardo alla prova di matematica agli esami di stato (...) Io non ho mai sentito un candidato di Liceo scientifico che possa sostenere di aver svolto in modo ampiamente sufficiente la prova di matematica, tant'è vero che si è cambiata spesso la formulazione passando dall'unico 'problemonone' ante '69 ai problemi e/o quesiti a scelta odierni. Mai nessuno o pochissimi, statisticamente irrilevanti, hanno fatto una buona prova. Secondo me questo dipende dal fatto che chi propone le prove mira a scoprire particolari attitudini matematiche, oserei dire da matematico/ricercatore. Si tende a richiedere doti di intuito, di astrazione, di*

¹¹³ Come vedremo a seguire, è proprio su questo principio-base che è stata preparata la batteria di test che ho somministrato al campione di ragazzi reclutati per la sperimentazione in aula.

collegamenti e non a verificare che sia stato svolto un certo programma che è stato assimilato". Una tragedia che (mal comune mezzo gaudio) non colpisce solo l'Italia.

Brian Butterworth (2005) racconta di come un insegnante americano telefonò a uno show radiofonico, lamentandosi di quanto i suoi alunni sedicenni fossero disastrosi e senza speranza, non riuscendo a risolvere nemmeno problemi semplici come "Quanto è la metà di $\frac{3}{4}$?".

Non che la cosa sia consolatoria, ma credo che anche qualche adulto tentennerà a rispondere. Perché?

La questione è sapere *cosa* si sta effettivamente facendo.

Il modo in cui ci è stata insegnata la matematica non aiuta di certo a guadagnarci in fiducia...

Per il problema della frazione, la maggior parte di noi ha imparato una procedura per dare la risposta esatta: moltiplicare i denominatori (2×4) per creare il nuovo denominatore e moltiplicare i numeratori (1×3) per creare il nuovo numeratore. Così otteniamo la risposta $\frac{3}{8}$. Ma come facciamo ad essere sicuri che questa sia la risposta giusta?

Per fortuna non è mai troppo tardi per comprendere le frazioni o per avere fiducia in quello che facciamo.

La maggior parte di noi può risolvere l'operazione 876×458 sulla carta. Capiamo quello che vuol dire il problema, sappiamo quali passi sono necessari per eseguirlo e possiamo compiere ogni passaggio con successo.

Facciamo un esempio semplice: 99×14 . Il matematico 'scarso' risolverebbe questa operazione applicando il normale algoritmo per le moltiplicazioni lunghe:

99	X
<u>14</u>	
396	+
<u>990</u>	
1386	

Il bravo matematico, invece, vedrebbe che 99×14 equivale a $(100 - 1) \times 14$ e, per una legge distributiva, a $(100 \times 14) - (1 \times 14)$ che è facile da risolvere. Ma per farlo

c'è bisogno di fiducia nel proprio livello di comprensione in merito al fatto che la legge distributiva ci darà la stessa risposta corretta.

Il training formale nel calcolo può lasciarci catturati dai numeri, piuttosto che farci pensare alla logica del problema.

Ecco, di seguito, due esempi d'incapacità nella comprensione di idee matematiche molto semplici. La richiesta fatta ai ragazzi era quella di spiegare, con parole loro, che se si hanno due frazioni con lo stesso numeratore, quella con il denominatore più piccolo è la più grande:

“Il numero più piccolo nelle frazioni è sempre il più grande”.

e ancora...

“Se tu hai una cosa e la tagli a pezzi, il pezzo più piccolo sarà il più grande ... Intendo dire ... quello che potresti tagliare nei pezzi più piccoli sarebbero i pezzi più grandi”.

Due tentativi di spiegazione che, a ben guardare, non hanno alcun senso...

L'apprendimento della matematica è un processo di costruzione di un concetto sull'altro e, come ogni tipo di costruzione, se le fondamenta non sono sicure l'intero edificio crollerà quando su di esso verrà applicata una pressione eccessiva.

Anche se molti studenti, alla fine, imparano ad eseguire bene test di abilità di basso livello, come i calcoli aritmetici, tenderanno comunque ad ottenere scarsi risultati in abilità di livello elevato, come il problem-solving matematico. A tal proposito, il National Assessment of Educational Progress del 1986 ha messo in luce come quasi tutti gli studenti statunitensi di 17 anni sottoposti a test, riuscissero a risolvere problemi aritmetici semplici, ma fallissero nel risolvere problemi a parole di tipo *multi-step* (ossia a più fasi di lavoro, cfr. Gorman & Yu, 1990).

Alla luce di tutto questo, gli Stati Uniti hanno iniziato a domandare espressamente alla scuola di concentrarsi proprio sull'insegnamento del problem solving matematico. Per esempio, i Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (National Council of Teachers of Mathematics, 1989) richiedevano, già agli albori degli anni Novanta dello scorso millennio *“un cambiamento di rotta in un curriculum dominato dalla memorizzazione di fatti e procedure isolate, a favore di un curriculum che*

metta in primo piano la comprensione concettuale, la rappresentazione e connessione multipla, il modeling e il problem solving matematico”.

In un articolo intitolato “When good teaching leads to bad results: The disasters of ‘well-taught’ mathematics courses”, Schönfeld (1988) sostiene che l’istruzione che insegna una memorizzazione meccanica porti alla formazione di idee sbagliate.

Per poter insegnare agli studenti come acquisire nella maniera corretta un’abilità matematica, è anzitutto necessario accedere alle condizioni in cui gli studenti sono portati a commettere errori. Purtroppo i disturbi specifici della numerazione non sono ancora ampiamente riconosciuti, né tantomeno ben compresi. Ciò spiega come mai esistono così tanti adulti le cui difficoltà in matematica non sono mai state formalmente identificate.

Quello che sappiamo con certezza è che si può andare male in matematica in molti modi diversi: alcuni possono avere particolari difficoltà con i fatti aritmetici, altri con procedure e strategie (Temple, 1991), mentre nella maggior parte dei casi, le difficoltà si esprimono lungo l’intero spettro dei compiti numerici (Landerl, Bevan & Butterworth, 2004). Geary (1993) suggerisce, inoltre, che scarse risorse di memoria di lavoro non solo condurranno a difficoltà nell’esecuzione delle procedure di calcolo, ma potranno anche influire sull’apprendimento di fatti aritmetici.

8.2. Premessa

Lo studio esplorativo che sto per presentare a conclusione della mia tesi di Dottorato nasce con l’intento di sostanziare, a livello empirico, quanto ho sostenuto, in chiave teorica e speculativa, nei capitoli precedenti di questo volume.

Scopo ultimo è quello di comprendere la complessa realtà delle esperienze musicali degli adolescenti, in connessione con lo sviluppo, l’espressione e l’esercizio delle loro capacità logico-matematiche.

I multimedia interattivi (computer, CD-ROM, i-Phone) e l’onnipresente proliferazione di televisione e strumenti d’intrattenimento audio hanno cambiato l’aspetto delle classi e delle camere da letto, ma anche del cervello adolescente, col risultato che gli

scolari di oggi, continuamente bombardati da quantità eccessive d'informazione, manifestano uno span attentivo sempre più corto.

8.3. Ipotesi

Si ipotizza che il consumo massiccio di alcuni generi musicali, con una struttura dissonante e confusa, definibile come *ibrida*, mancante di possibile decodifica semantica, possano procurare una sorta di inibizione all'espressione del pensiero logico-formale, con conseguenti problemi nell'apprendimento, mentre un effetto contrario sarà determinato dall'ascolto di musica altamente strutturata e naturalmente piacevole per le orecchie, definita come *narrativa*.¹¹⁴

8.4. Metodologia

Per dimostrare questa ipotesi, è stato implementato, in ambiente scolastico, un disegno quasi-sperimentale rivolto a soggetti adolescenti, atto a rilevare, attraverso sessioni d'ascolto musicale di gruppo, gli eventuali effetti ascrivibili alla fruizione musicale ibrida e narrativa, in una situazione di sforzo cognitivo (determinato dallo svolgimento di un test strutturato di tipo logico-matematico).

L'intento è quello di comprendere se musica di struttura diversa – definita secondo criteri legati alla semiotica e alla teoria musicale come “narrativa” o “ibrida” – abbia un qualche effetto sulla capacità di risolvere problemi di natura logico-matematica e visuo-spaziale.

Ci si aspetta, in particolare, che i cambiamenti cognitivo-comportamentali, essendo determinati dallo stimolo, si manifestino in presenza simultanea e probabilmente nel momento immediatamente successivo all'ascolto musicale.

¹¹⁴ Per una definizione semiotica dei concetti di “narrativo” e “ibrido” si rimanda al Capitolo VII.

8.5. Obiettivi

Scopo dello studio è stato quello di utilizzare lo stimolo musicale per evidenziare eventuali esiti di coerenza o interferenza cognitivo-emotiva specifici, con lo svolgimento di compiti di ragionamento aritmetico e spaziale.

Si è, quindi, proceduto a indagare gli effetti di due tipologie d'ascolto musicale – *Narrativo* e *Ibrido* – sui punteggi ottenuti in una batteria di test di ragionamento logico-matematico, appositamente assemblata per gli scopi di questa ricerca.

I ragazzi sono stati esposti a tre diverse condizioni – due di ascolto di musica rispettivamente definita come “narrativa” e “ibrida” e una condizione di controllo in assenza di musica – per un periodo prestabilito, mentre completavano tre forme parallele di un test di livello logico-matematico che consisteva di 10 esercizi, per un totale di 20 domande.

Per rilevare gusti musicali e rendimento scolastico nelle materie scientifiche, gli studenti sono stati invitati a rispondere alle domande di un questionario appositamente creato per indagare il loro rapporto con la musica e con la matematica.

8.6. Procedimento

8.6.1. Fase di costruzione delle unità minime significative musicali o “*musemi*”

- Rilevazione diretta e indiretta dei gusti musicali, sia attraverso l'analisi delle risposte al *Questionario sul Consumo musicale* somministrato in classe, sia analizzando forum d'Istituto e blog di studenti di scuole secondarie di secondo grado.
- Ascolto personale delle musiche indicate come le più ascoltate e gradite dai ragazzi.
- Identificazione delle caratteristiche strutturali delle due categorie semiotiche (Ibrida e Narrativa).
- Selezione degli stimoli musicali ibridi e narrativi, in base a rigidi criteri strutturali.

- Analisi psicoacustica e strutturale dei brani musicali per la loro catalogazione come musica ibrida o narrativa (cfr. Appendice 6).

8.6.2. Fase di costruzione degli strumenti testologici

- Costruzione del *Questionario sul Consumo musicale* per la rilevazione di tipologie, modalità e quantità di consumo musicale giovanile.

- Costituzione di una batteria di test logico-matematici, adeguati alle finalità della ricerca.

Una volta approntato il materiale da sottoporre agli studenti, è stata implementata la procedura di valutazione testologica quasi-sperimentale in contesto scolastico.

8.7. Soggetti

Il nostro campione di ragazzi proviene dal Liceo Scientifico statale *Giuseppe Peano* di Roma, dove le ore dedicate alla matematica rappresentano 1/10 del monte ore complessivo.

La partecipazione dei soggetti è stata volontaria e non ha influito sui voti scolastici. I ragazzi sono stati motivati a partecipare alla ricerca esclusivamente per il loro particolare interesse per la musica, senza ricevere alcun credito extra. Ogni commento verbale o strategia *overt* usata dai ragazzi sono stati registrati (cfr. Appendice 3).

Prima di iniziare il vero esperimento, ai ragazzi sono state presentate delle prove di training perché familiarizzassero con il compito e con il setting (quasi) sperimentale.

È stato loro chiesto di fare il compito meglio che potevano, anche se la loro performance non sarebbe stata valutata in nessun modo ai fini scolastici.

I ragazzi hanno accettato l'impegno con entusiasmo, assumendosi la responsabilità della buona riuscita del progetto, una responsabilità manifestata anche da gesti di dissenso rivolti a qualunque compagno che, in qualche modo, risultasse di disturbo sia durante il periodo d'ascolto musicale, sia durante la soluzione delle prove del

test (ad es. entrando in classe in ritardo e salutando i compagni intenti ad ascoltare e concentrati sul compito).

8.8. Disegno sperimentale

Ho optato per un disegno *within subjects* (o “per misure ripetute sugli stessi soggetti”) che offre il vantaggio di poter ottenere misure di come ciascun ragazzo viene influenzato dalle diverse manipolazioni sperimentali.

Dal momento che lo studio descritto non include tutti i criteri strettamente associati ad un vero esperimento – in particolare, i partecipanti non sono stati assegnati a caso alle condizioni e le variabili indipendenti possono essere considerate relativamente complesse – quello che presento è meglio identificabile come un *quasi-esperimento* (Cook & Campbell, 1979; Coolican, 2004).

Per lo studio ho scelto come variabili indipendenti le condizioni di sottofondo – musica Pop-Narrativa, musica Pop-Ibrida e Nessuna Musica (Controllo) – e come variabili dipendenti i punteggi ottenuti dai ragazzi alla batteria di test logico-matematici.

La musica è stata selezionata in modo che fosse più simile possibile alla musica che i ragazzi erano soliti ascoltare nella loro quotidianità (per esempio alla radio), per favorire la validità ecologica dei risultati.

La sperimentazione di gruppo è stata condotta in aula scolastica, con due condizioni sperimentali (Ascolto Narrativo e Ascolto Ibrido) e una condizione di controllo (Assenza di musica/relativo silenzio, di per sé generatore di una pressione sonora di circa 40 dB per i rumori ambientali casuali) per rilevare due distinte tipologie di relazione:

1) mediata tra tipologia di stimolazione musicale uditiva e rendimento in una performance di ragionamento logico-matematico complesso o *Simulazione Classwork*: in questo caso, la musica è stata diffusa prima dell’esecuzione del compito, per un tempo indicativo di 10 minuti, sulla scorta delle sperimentazioni sull’Effetto Mozart (cfr. Rauscher, Shaw & Ky, 1993, 1995);

2) immediata tra tipologia di stimolazione musicale uditiva e rendimento in una performance di ragionamento logico-matematico complesso o *Simulazione Homework*: in

questo caso, la musica è stata diffusa in sottofondo durante l'esecuzione del test, per tutta la durata del compito assegnato.

8.9. Materiale sperimentale

8.9.1. Selezioni musicali

Partendo da esperienze musicali più vicine alla sensibilità culturale dei ragazzi, anche se non provviste di grande valore estetico, tutte le vie sono praticabili, purché mirino a creare una concezione aperta culturalmente e non libresco della musica, vale a dire una coscienza storica e critica della musica, strumento essenziale all'orientamento nel mondo dei suoni. (Vianello, 1988)

Gran parte della ricerca comportamentale nel settore musicale e psicoacustico viene solitamente condotta con stimoli sonori molto artificiali, quando sarebbe di gran lunga meglio usare musica reale, veri dischi di veri musicisti che suonano vere canzoni, per comprendere meglio le risposte del cervello al tipo di musica che la maggior parte delle persone ascolta, piuttosto che ad un tipo di musica che si trova solamente nei laboratori neuroscientifici.

Ovviamente, è molto più difficile offrire controlli sperimentali rigorosi seguendo questo approccio, ma non impossibile; ci vuole un po' più di pianificazione e una preparazione attenta, ma alla lunga i risultati dimostrano tutto il merito di un simile atteggiamento di ricerca.

Usando questo approccio naturalistico, potremo dire con ragionevole certezza scientifica che stiamo studiando il cervello mentre fa ciò che fa abitualmente, piuttosto che assalendolo con ritmi privi d'altezza o con melodie prive di ritmo.

Il tentativo di spezzettare la musica nelle sue componenti ci fa, infatti, correre il rischio di creare sequenze sonore molto "non-musicali".

Il filosofo inglese Alan Watts, autore de "The Wisdom of Insecurity" (1951) dice a tal proposito: se voglio studiare un fiume, non prendo un secchio d'acqua e mi metto ad

osservarlo. Un fiume non è la sua acqua e prendendo l'acqua del fiume, perdo la qualità essenziale del fiume che è il suo movimento, la sua attività, il suo flusso.

Casualmente è lo stesso problema che troviamo in tante ricerche di neuroscienze musicali: troppi scienziati studiano melodie artificiali usando suoni artificiali, talmente distanti dalla musica, da rendere oscuro addirittura cosa si possa trarre dai risultati e cosa si stia scoprendo (Levitin, 2006).

Quando vogliamo confrontare delle melodie è necessaria una misura calcolabile di somiglianza, che è anche alla base dell'uso appropriato di aspettative schematiche in merito ad uno stile musicale familiare. In particolare, la classificazione dei motivi musicali a partire da pochi intervalli iniziali o particolarmente salienti si è dimostrata uno schema cognitivo efficace. È, infatti, probabile che tutte le melodie che iniziano con qualche intervallo musicale particolare vengano classificate e immagazzinate insieme, almeno entro una classe extra-musicale (ad es. "canzoni patriottiche").

Le caratteristiche associate con un motivo familiare dominano l'elaborazione percettiva e la facilitano. I motivi familiari sono sistematicamente correlati l'uno all'altro in uno spazio di somiglianza e, idealmente, la loro elaborazione cognitiva può essere predetta proprio a partire dalla struttura di questo spazio (Dowling & Bartlett, 1981).

La rievocazione di un brano musicale, quindi, attiverà la rappresentazione delle canzoni che si trovano vicine ad esso, nello spazio concettuale dell'ascoltatore.

Molti problemi dell'analisi musicale si concentrano proprio sul riconoscimento e l'identificazione di *modelli*. Simili pattern possono includere caratteristiche semplici (come accordi, motivi o ricorrenze formali) o più complesse (come processi melodici e tratti stilistici). Tuttavia, sebbene l'appaiamento di modelli sia importante nelle applicazioni musicali, un appaiamento esatto mostra un'utilità limitata.

Nella musica, infatti, ci sono relativamente pochi esempi di esatte ricorrenze strutturali di determinati pattern: i temi possono comparire sotto varie forme, il ritmo può essere modificato, la melodia abbellita, gli accordi espressi in maniera diversa, possono aversi sostituzioni armoniche, cambiamenti di strumentazione e spesso passaggi ripetuti (come ricapitolazioni) fanno la loro comparsa in tonalità diverse (Orpen & Huron, 1992).

Contrapposto al concetto di appaiamento di pattern è quello di *similarità*. Piuttosto che identificare se due input sono equivalenti (in base a una data grammatica) possiamo essere interessati a caratterizzare due stimoli per il loro grado di somiglianza.

In termini formali, la differenza tra somiglianza ed equivalenza sta nella proprietà della transitività. Nel caso dell'equivalenza, se $a = b$ e $b = c$, allora $a = c$. Nel caso della somiglianza, invece, se a è simile a b e b è simile a c , non è necessariamente detto che a sia simile a c . I rapporti di equivalenza sono transitivi, mentre i rapporti di somiglianza sono intransitivi.

Nelle applicazioni musicali, la somiglianza può essere anche più importante dell'appaiamento in base ad un modello. Molti aspetti dell'esperienza musicale, infatti, sembrano dominati da impressioni di rassomiglianza, piuttosto che d'identità discreta o *equivalenza*.

Un approccio musicalmente più pertinente, quindi, dovrà cercare di caratterizzare la natura delle somiglianze musicali.

Nella musica, i generi emergono proprio come nomi per definire somiglianze, vale a dire quelle ricorrenze a cui i membri di una comunità fanno riferimento per identificare gli eventi musicali. Il processo può essere esplicito, come nella proclamazione di un manifesto estetico, di una legge, di una campagna pubblicitaria, oppure non essere mai esplicitamente dichiarato (Lewis, 1969).

Le regole che definiscono un genere possono fare riferimento a qualsiasi codice implicato in un evento musicale (anche regole di comportamento, etichette, codici di prossemica o di cinetica, ecc.), in modo tale che sapere quale tipo di musica ascolteremo (o suoneremo, o di quale tipo di musica parleremo) avrà per noi la funzione di una bussola che ci aiuterà nella scelta dei codici appropriati e degli strumenti giusti per partecipare.

Potrebbe essere legittimo obiettare che mettere la musica in relazione alla musica e a nient'altro determini lo stesso circolo vizioso dell'estetica 'assoluta' che ha perseguitato, per lungo tempo, la teoria musicale ai livelli più alti di educazione.

Rapportare le strutture di un lavoro musicale a quelle di altri consente, tuttavia, di stabilire una coerenza nella ricorrenza strutturale, un passo essenziale nella comprensione di qualsiasi tipo di significazione.

A tal proposito, Philip Tagg (1982) definisce una raccolta di lavori musicali strutturalmente simili come *Materiale di Confronto Interoggettivo* (“InterObjective Comparison Material”- acronimo: IOCM). In esso, le somiglianze paramusicali possono essere legate, in maniera dimostrabile, a particolari parole, movimenti, stati d’animo, sensazioni, suoni, funzioni socioculturali, collocazioni storiche o etniche.

In pratica, a qualsiasi forma paramusicale simultanea d’espressione culturale.

La fase successiva del confronto interoggettivo comporta verificare che i vari pezzi dell’IOCM raccolti posseggano anche una somiglianza strutturale.

Tipicamente, le somiglianze paramusicali si evincono rispondendo a una serie di domande, quali: I pezzi hanno titoli simili? Sono associati con tipologie simili di narrazione? Hanno testi simili? Piacciono allo stesso tipo di pubblico? Mostrano punti in comune a livello di collocazione etnica? Sono utilizzati in contesti socioculturali simili?¹¹⁵

Una volta che la banca IOCM sia stata raccolta e discussa in termini di somiglianza strutturale e paramusicale, è possibile stabilire se gli ambiti paramusicali d’associazione condivisi dall’IOCM siano anche connotativamente importanti per le strutture trovate in quella stessa analisi. In tal modo, il processo di confronto interoggettivo costituisce un metodo per discutere il significato connotativo di una determinata serie di strutture musicali, attraverso l’uso di altra musica come intermediario cognitivamente adatto (Tagg, 1982).

In base a queste premesse, l’approccio che ho deciso di adottare è quello semiotico dell’analisi musematica sviluppata da Philip Tagg nell’ambito degli studi sulla Popular music. Tale metodo consiste nell’identificazione, in un dato brano musicale, di unità minime di significato – i *musemi* – e nella deduzione del significato complessivo che la loro presenza e distribuzione produce in quella musica, secondo una semiologia di tipo peirciano che prevede l’applicazione alla musica della tripartizione indice-icona-simbolo, già suggerita da Dowling e Harwood (1986).¹¹⁶

¹¹⁵ L’insidia più ovvia nel confronto interoggettivo si manifesta quando scopriamo che due frammenti musicali, strutturati in maniera simile, “significano” cose completamente diverse in contesti diversi.

¹¹⁶ La teoria proposta da Dowling e Harwood (1986) rappresenta un approccio più generico che offre una prospettiva di ampio respiro riguardo a ciò a cui gli ascoltatori effettivamente rispondono quando reagiscono emotivamente alla musica. Gran parte dell’impianto teorico deriva dall’opera del filosofo statunitense Charles Sanders Peirce (1931-1935).

Sulla base di queste premesse, mi è stato possibile compiere delle scelte strategicamente mirate, vale a dire

1) Selezionare brani musicali tutti dotati di testo, dal momento che recenti ricerche hanno dimostrato che testo e musica sono due componenti inestricabilmente connesse in una canzone e ne definiscono il potenziale comunicativo a molteplici livelli (Abril & Flowers, 2007).

A livello formale, una canzone trasmetterà all'ascoltatore informazioni su elementi musicali quali ritmo, timbro, stile e melodia. A livello referenziale, il testo comunicherà i significati concreti che si riferiscono a cose estranee alla musica stessa. Sebbene le due componenti della canzone vengano spesso separate nel discorso e nell'analisi, la ricerca ha suggerito il loro legame a livello cognitivo durante l'ascolto (Halpern, 1984; Serafine, Crowder & Repp, 1984). Inoltre, abbiamo numerose indicazioni del fatto che gli adolescenti preferiscano la musica Pop vocale cantata in una lingua a loro familiare, rispetto alla musica strumentale (Finnäs, 1989; Shehan, 1985).

I ricercatori, infatti, hanno scoperto che quanto più una musica risulta rimossa dalla cultura di un ascoltatore, tanto più basse saranno le valutazioni di preferenza per quella musica (Fung, 1994; Morrison, 1993; Shehan, 1985).

2) Proporre ai ragazzi l'ascolto di brani interi, per evitare di spezzare la struttura musicale, dal momento che le esperienze più valide, a livello ecologico, implicano l'ascolto di registrazioni di musica reale in modo musicalmente rilevante.

Alcuni pezzi eccessivamente lunghi sono stati fatti semplicemente sfumare verso la fine, per accelerarne la conclusione, ma senza alterarne il senso.

Numerosi criteri hanno determinato la scelta degli estratti musicali che dovevano: a) essere accessibili ai partecipanti e quindi in un idioma/stile ragionevolmente familiare; b) avere la capacità potenziale di evocare risposte emotive negli ascoltatori ad entrambi gli estremi dello spettro di valenza (positiva e negativa).

Inoltre, bisognava evitare di compiere delle scelte completamente arbitrarie o idiosincratiche nella selezione degli estratti musicali. È stato, così, creato un "programma" ordinato di estratti per ciascuna sessione sperimentale (cfr. Appendice 6).

Come vedremo, di sostanziale interesse per questo lavoro di tesi è la percezione degli intervalli melodici.

Tabella 8.1. Criteri generali di selezione musicale

Criteri generali di selezione musicale	
<ul style="list-style-type: none"> → Qualità audio elevata (mp3 convertiti almeno a 192 kb) → Durata non superiore ai 6 minuti e non inferiore ai 2 minuti (circa) per brano → Anno di pubblicazione il più possibile recente → Equa distribuzione tra brani più o meno noti alla massa dei consumatori → Equa distribuzione tra brani rivolti ad un pubblico maschile e femminile → Brani in lingua inglese, per tenere sotto controllo la variabile "testo musicale", maggiormente interferente nei brani in lingua italiana → Equa distribuzione di brani di umore opposto (dal triste all'euforico), per bilanciare l'effetto emotivo degli ascolti musicali → Equa distribuzione di tempo medio-lento e medio-veloce tra i brani selezionati. 	

Tabella 8.2. Forme d'accordo di nostro interesse per le selezioni musicali

Do (C, DoM)	L'accordo fondamentale, quello maggiore, è onnipresente. Si forma a partire dalla sua nota di base, aggiungendo una terza maggiore e, sopra quest'ultima, una terza minore (Do-Mi-Sol). Il suo suono è positivo e gradevole per le orecchie.
Dom (Cm, Do-)	Contraltare dell'accordo maggiore è l'accordo minore, costruito "alla rovescia" rispetto al primo, partendo con una terza minore e aggiungendovi sopra una terza maggiore (Do-Mib-Sol). Il suo suono risulta, in un certo senso, malinconico e solennemente triste.
Do7 (C7)	Dopo gli accordi principali, la prima variante possibile è l'accordo di settima (minore) che si costruisce aggiungendo una settima minore alle note che formano il corrispondente accordo maggiore (Do-Mi-Sol-Sib).
Doaum (C+, Caug)	L'accordo aumentato fa parte di una categoria di accordi che presenta note modificate. In questo caso, oltre alla fondamentale e alla terza maggiore, abbiamo una quinta aumentata. Il suono corrispondente all'accordo è piuttosto dissonante, con gli armonici che tendono ad andare ciascuno per conto proprio.
Dodim (Do7dim)	Il contraltare dell'accordo aumentato è l'accordo diminuito, composto da tre note: la fondamentale unita alla terza minore e alla quinta diminuita. (Do, Mib e Solb o Fa#). Il suono di questo accordo è dissonante ma "bello", come un tocco d'attesa e di suspense. Tant'è vero che il primo compositore a usarlo in maniera massiccia fu Johann Sebastian Bach.
Do9 (Cadd9, Csus2)	L'accordo di nona produce un "effetto sorpresa". Contiene intervalli dissonanti piuttosto piacevoli che danno un'idea di ricchezza sonora.
Do9m [C(min9), Do9-]	L'accordo di nona minore presenta l'aggiunta di una nota che produce un intervallo di nona con la fondamentale. Si tratta di un accordo maggiore al quale è stata aggiunta una nona minore, con effetto particolarmente dissonante (Do-Mi-Sol-Reb). Il suo uso nella musica leggera è piuttosto limitato. Equivale a un accordo di settima, un po' più colorato.
Do(no3) C5, Do5	Il nome italiano di questo accordo è <i>bicordo</i> , in inglese <i>power chord</i> . Per ottenerlo bisogna eliminare la terza. Il suo suono è molto peculiare: la mancanza di una terza lo pone in un "limbo" che non è né maggiore, né minore. All'orecchio si produce una sensazione di "vuoto", acuita dall'abitudine di mettere più <i>power chords</i> uno dopo l'altro.

Per le applicazioni che avevo in mente, ho considerato le tracce musicali intese come le unità la cui complessità doveva essere descritta. In tal modo, ho evitato problemi

aggiuntivi di segmentazione, facendo semplicemente riferimento all'assunto secondo cui un intero file digitale corrisponderà a un'unità musicale.

Il livello sonoro in decibel è stato normalizzato, con 1 secondo di dissolvenza sonora alla fine di ciascun brano.¹¹⁷ Ho anche considerato il fatto che i brani più veloci, in generale, sono più complessi rispetto a quelli più lenti, perché al loro interno presentano un numero maggiore di eventi musicali per unità di tempo.

8.9.2. Criteri di scelta dei brani musicali frigi/ibridi

Partendo dall'assunto che per musica *Ibrida* intendiamo una musica essenzialmente “frigia”,¹¹⁸ l'unità minima significativa dell'ibrido musicale è stata riconosciuta nel riff d'apertura del brano capostipite e ispiratore di tutto l'ibrido musicale odierno, *Smoke on the Water* dei Deep Purple.

Due giovani volontari di 16 e 17 anni, dei quali uno musicista amatoriale (percussionista) e l'altro appassionato fruitore di musica, si sono prestati sia alla somministrazione-pilota del questionario sul consumo musicale, sia ad aiutarmi, stilando una loro personale “classifica”, nell'individuazione dei gruppi musicali e dei loro artisti preferiti che propongono musica “Ibrida” in voga oggi.

Ciò ha portato alla determinazione, attraverso numerosi ascolti, di una lista preliminare di brani musicali “ibridi” da proporre in sede sperimentale.

La lunga lista è stata poi ristretta, fino a comprendere una selezione mirata di brani musicali che possedessero, oltre alle caratteristiche di base identificate per tutti i brani musicali selezionati, indipendentemente dalla categoria d'appartenenza, anche la caratteristica specifica della massima ripetizione possibile di passaggi ibridi/frigi, secondo la formula del riff d'apertura di *Smoke on the Water* dei Deep Purple, con distorsioni

¹¹⁷ Si considera generalmente un livello sonoro d'ascolto musicale “ragionevole” quello di 80 decibel, mentre un volume superiore agli 85 dB metterà a rischio l'udito. In media, il livello d'ascolto che si tende a preferire varia tra i 50 e i 64 decibel.

¹¹⁸ Per un'approfondita analisi storico-culturale delle origini della musica Frigia si rimanda al Capitolo VII.

strumentali tipo D-drop, effetti elettronici dissonanti, ritmi sincopati, accordi tipo m2, 5dim, m7, m9, umore da moderatamente triste a molto triste.

Tabella 8.3. Caratteristiche tecniche del brano *Smoke on the Water* dei Deep Purple

<p>Tonalità = SOL Tonica = settima diminuita (dim7) Presenza di quinta diminuita (dim5) o tritono (<i>Mi contra Fa</i>) e di nona diminuita (dim9) Il riff principale viene ripetuto per 6 volte consecutive</p> <p>Composizione del riff principale di <i>Smoke on the Water</i>:</p>							
SOL	Sib	DO	SOL	Sib	DO# (REb)	DO	REb
1	3m				<i>nota blu</i>		

Il riff di chitarra di *Smoke on the Water* è stato contrapposto alla sezione di basso ostinato del Canone di Pachelbel che, provvedendo alla struttura armonica, ne rappresenta la parte ritmica, ossia la base di accompagnamento (mentre i tre violini eseguono il Canone a tre voci).

Dopo un personale ascolto attento e partecipe, avvenuto insieme ad un musicista esperto che ha confermato la presenza massiccia di passaggi “frigi” in ciascun brano, sono stati così individuati 140 brani perfettamente rispondenti a tutte le suddette caratteristiche. Un’ulteriore scrematura ha portato a sceglierne 15 come massimi rappresentanti della categoria d’appartenenza “Ibrida”, per un totale previsto di 50 minuti circa d’ascolto. Il tempo medio dei brani ibridi selezionati per la prova di Simulazione *Homework* con musica continua in sottofondo (calcolato con il programma MixMeister BPM Analyzer) è di 113,10 bpm (range = 84,46-160,15).¹¹⁹

La lista degli stimoli musicali utilizzati è disponibile in Appendice 6.

Nella selezione finale degli stimoli musicali da sottoporre ai soggetti, si è tenuto conto della multidimensionalità della qualità della dissonanza, che va sempre evinta tanto dalle componenti più propriamente fisiche del suono, quanto dall’interpretazione storicamente attribuita ai diversi intervalli e modi musicali.

¹¹⁹ Il range di battute per minuto indicative di tristezza è generalmente considerato quello che va da 48 a 130 bpm.

Per quanto riguarda la prova tipo Effetto Mozart, sono stati selezionati due brani ibridi, per una durata complessiva di 11 minuti e 55' e una media di 119,31 battute per minuto: *Enter Sandman* dei Metallica (durata = 5 min e 30', bpm = 124,18) e *Smoke on the Water* dei Deep Purple (durata = 5 min e 35', bpm = 114,44).

8.9.3. Criteri di scelta dei brani musicali barocchi/narrativi

Partendo dal presupposto che il cosiddetto *Effetto Mozart* può manifestarsi a seguito dell'ascolto di qualsiasi pezzo musicale "sufficientemente complesso", si tratti di Mozart, Brahms o Bach (Rauscher, 2002), l'unità minima significativa della narritività musicale è stata individuata nella struttura barocca, in modo maggiore, della linea di basso ostinato del Canone dell'organista tedesco Johann Pachelbel (1653-1706), maestro del fratello maggiore di Bach e noto ispiratore di buona parte della musica mozartiana.

Struttura che ritroviamo, declinata in numerose versioni stilistiche, in molti esempi di musica Pop odierna. Anche in questo caso, partendo da una selezione iniziale di 140 brani musicali e passando per ulteriori riduzioni, si è giunti a considerare 12 brani narrativi da proporre in sede sperimentale, per un totale di circa 50 minuti d'ascolto. Il tempo medio dei brani narrativi per la realizzazione della Simulazione *Homework* con musica continua in sottofondo (calcolato con il programma MixMeister BPM Analyzer) è di 107,65 bpm (range = 88,14-143,38).¹²⁰

Ciascun brano possiede, oltre alle caratteristiche di base identificate per tutti i brani musicali selezionati, indipendentemente dalla categoria d'appartenenza, anche la caratteristica specifica della massima ripetizione possibile di passaggi narrativi/ionici, secondo la formula della linea di basso ostinato del Canone in Re maggiore di Pachelbel, con accordi tipo quinta e quarta giusta, uso di strumenti classici (ad es. violini), ritmi regolari, umore da moderatamente allegro a molto allegro.

Per la realizzazione della prova tipo "Effetto Mozart", sono stati selezionati due brani musicali, per la durata complessiva di 10 minuti e 15 secondi e una media di 132,91

battute per minuto: il Canone di Pachelbel in Re maggiore, nella versione di Johann Sebastian Bach (durata = 6 min, 15', bpm = 122,46) e Albachiara di Vasco Rossi (durata = 4 min, bpm = 143,36).

8.9.4. Criteri d'identificazione formale per una distinzione tra musica narrativa e musica ibrida

Ho scelto di contrapporre il modo Ionico-Narrativo al modo Frigio-Ibrido per una questione strettamente matematica. Partendo dal presupposto che il tipo di scala che si sceglie di utilizzare ha un forte impatto sul suono generale di una melodia e sulle sue qualità emotive, sappiamo che il sottoinsieme più comune delle sette note usate nella musica tonale occidentale è la scala maggiore, che corrisponde al modo Ionico, riflesso di antiche origini greche.

In ogni scala maggiore, la struttura-base degli intervalli è: tono-tono-semitono-tono-tono-tono-semitono. Ad essa assegniamo l'attributo di *struttura narrativa*, esemplificata in maniera magistrale nella ricorsività presente nel celebre Canone di Pachelbel.¹²¹

Pattern diversi di toni e semitoni determineranno scale alternative a quella maggiore, la più comune delle quali, nella nostra cultura, è la scala minore.

La scelta di quale scala minore utilizzare è ricaduta sulla scala minore in Mi, corrispondente al modo Frigio e che, come la scala maggiore in Do, utilizza solo le note bianche della tastiera del pianoforte.

Le altezze della scala frigia, pertanto, sono le stesse usate dalla scala ionica, ma in ordine inverso, per cui si dice che la scala in Mi minore è la “corrispondente minore della scala maggiore in Do”. Il pattern di toni e semitoni, in questo caso, è il seguente: tono-semitono-tono-tono-semitono-tono-tono.

¹²⁰ Il range di battute per minuto indicative di allegria è generalmente considerato quello che va da 112 a 250 bpm.

¹²¹ Si ricorda che per *struttura musicale* s'intende una qualità oggettiva in termini numerici, in tal caso una gamma di valori digitali in un file WAV.

È evidente come i semitoni qui si trovino prima del terzo grado della scala e prima del sesto, creando un suono e una traiettoria emozionale chiaramente diversi, rispetto alla scala di Do maggiore, in direzione di una chiave marcatamente malinconica.

La melanconia/tristezza, nella musica come nella prosodia, è l'emozione che universalmente viene comunicata meglio.

In musica, la melanconia è determinata da una serie di ingredienti che troviamo particolarmente ridondanti nella musica frigia-ibrida, ossia: registro basso, legato, accordi minori, salti melodici piccoli, volume basso, mancanza di dinamiche, ritmo lento, monotono e fermo.¹²² I movimenti di mezzotono (o “cromatici”) e gli accordi disarmonici (e quindi irrisolti), in particolare, sono estremamente malinconici.

La musica ibrida si connota proprio per l'utilizzo preferenziale del modo Frigio, particolarmente instabile perché è l'unico in cui possiamo trovare l'accordo di settima sul quinto grado (V7), con la seconda, la terza, la sesta e la settima abbassate di un semitono, laddove la musica narrativa è rappresentata dallo stabilissimo modo Ionico.

Tabella 8.4. Modi musicali selezionati per la sperimentazione. Il modo Ionico (o Ionio) ha come suo grado iniziale il primo (I) e come nota iniziale il Do; il modo Frigio ha come grado iniziale il terzo (III) e come nota iniziale il Mi; infine il modo Locrio (o Ipofrigio) ha come grado iniziale il settimo (VII) e come nota di partenza il Si

Modo	Struttura	Esempio
<i>Ionico (Ionio)</i>	I - II - III - IV - V - VI - VII	Do Ionico: Do -Re -Mi -Fa -Sol -La -Si -Do
<i>Frigio</i>	I - bII - bIII - IV - V - bVI - bVII	Do Frigio: Do -Reb -Mib -Fa -Sol -Lab -Sib -Do
<i>Locrio (Ipofrigio)</i>	I - bII - bIII - IV - bV - bVI - bVII	Do Locrio: Do -Reb -Mib -Fa -Solb -Lab -Sib -Do

Insieme al modo Frigio, è stato considerato anche il modo Locrio o Ipofrigio, che pure si è scelto di utilizzare in quanto massima esemplificazione dell'ibrido musicale moderno (in fondo si tratta di un Frigio particolarmente “oscuro”). Oltre alla seconda minore, il modo Locrio presenta anche la quinta diminuita. In tal caso, l'accordo sul primo grado (i) è semidiminuito (m7b5) e questo significa, da un lato, che stabilire la

¹²² Per illustrare gli utilizzi del modo Frigio non esiste esempio più calzante del *Flamenco*, uno stile musicale e una danza tipici dell'Andalusia (cfr. Capitolo VII- *Semiotica musicale*).

tonalità è praticamente impossibile, dall'altro che è sconsigliabile utilizzare questo modo per improvvisare: la sua sonorità, infatti, è davvero orribile.¹²³

In termini tecnici, nella musica ibrida troviamo una tendenza ricorrente alla distorsione della tonica (la nota principale) o aumentandola di un semitono invece che di un tono (ad esempio non Do-Re ma Do-Re bemolle/Do diesis), oppure diminuendo la tonica di un tono intero, anziché di un semitono (ad esempio da Do a Si bemolle invece che da Do a Si). Inoltre, la tecnica di accordatura della chitarra in D-drop calante, altro elemento tipico della musica ibrida, conferisce un sapore ancora più triste all'ensemble musicale (un ottimo esempio concreto sono gruppi musicali di tendenza come i *Tool* e i *Linkin' Park*).

Spesso nelle canzoni Pop di ultima generazione (pensiamo al movimento *Emo*, i Punk del XXI secolo), al posto del modo musicale più frequente, che è quello Ionico, viene preferito proprio il modo Frigio, tipico degli ibridi musicali (cfr. Capitolo 7).

L'ambiente creato nella sessione sperimentale è stato mantenuto ragionevolmente coerente durante tutta la sperimentazione. Gli stimoli sono stati preparati riversando le tracce dal CD in un computer, attraverso un editor digitale, scegliendo i punti d'inizio e fine per ciascun estratto. Tutti gli estratti musicali tagliati sono stati poi convertiti nel formato MP3 e caricati sul computer per l'esperimento.

I brani musicali sono stati tutti valutati da un musicista esperto che ne ha confermato la giusta collocazione categoriale come *ibridi* o *narrativi*, a seconda della loro struttura. Tutti gli stimoli sono stati generati al computer in formato WAV, MIDI (usando il timbro del pianoforte) e MP3, a seconda delle esigenze di analisi.

¹²³ Accordi tipici del modo Ipofrigio sono il tritono, che è un semitono più piccolo della quinta giusta, e la nona minore (presente anche nel modo Frigio) che è un semitono più ampia dell'ottava. La dissonanza ottenuta attraverso molti tritoni e molte none diminuite rende il pezzo musicale difficilmente identificabile in una chiave precisa, il che avrà conseguenze sulla percezione in termini di consonanza musicale. La percezione di consonanza musicale, infatti, dipende dal contesto, in relazione alla propria conoscenza della struttura musicale di *quell'*idioma: nel nostro caso, la struttura musicale tonale occidentale.

8.9.5. Identificazione dell'unità minima significativa narrativa

Analizzando la struttura e le ricorrenze presenti nel Canone di Pachelbel – il brano-simbolo scelto per connotare la presenza di narrativa nella musica – ci accorgiamo che la struttura mostra notevoli somiglianze con la musica di Mozart e Bach (cfr. Hughes & Fino, 2000), vale a dire una particolare enfasi sulla forza media di note specifiche come G3 (Sol3 = 196 Hz, sesto armonico: 192,5 Hz), C5 (Do5 = 523,25 Hz, diciottesimo armonico: 522,5 Hz) e B5 (Si5 = 987 Hz). Nel brano di Pachelbel, per gli strumenti in chiave di Sol maggiore, abbiamo, infatti, per il violoncello e per il doppio basso un range che va da G2 a **G3** e per i due violini un range che va da **G3** a **B5**. Le frequenze, quindi, sono estremamente simili a quelle presenti nella musica di Mozart.¹²⁴

La scelta di questo brano trova sostegno anche nella ricerca di Cash e colleghi (1997), i quali hanno confrontato l'ascolto del Canone in Re maggiore di Pachelbel con la musica per archi celesta e percussioni, *Movimento 2* di Bartòk. Gli autori, che consideravano il Canone di Pachelbel come “altamente strutturato” e la musica di Bartòk come meno strutturata, nell'abstract di presentazione del loro articolo affermano quanto segue: “*Si è detto che la musica Classica favorisce la cognizione e che questo effetto andrebbe messo in relazione alla struttura musicale. 19 soggetti che ascoltarono musica altamente strutturata ottennero punteggi più alti in una performance cognitiva, rispetto ai 15 che ascoltarono musica meno strutturata. Dal momento che non si ottenne la significatività statistica, potrebbero essere coinvolti anche altri fattori al momento non identificati*” (Cash et al., 1997).

Per gli scopi della ricerca qui presentata, è stata considerata la progressione d'accordo principale del Canone di Pachelbel, notoriamente percepita dall'ascoltatore naïf come unità parametrica internamente omogenea e altamente ripetitiva, sempre distinguibile da altre unità parallele, eventualmente compresenti in qualunque brano musicale in cui faccia la sua comparsa.

¹²⁴ Il mezzo-soprano lirico ha esattamente una gamma vocale che va da G (Sol) sotto C (Do) mediano a B (Si) due ottave sopra C (Do) mediano. Questo significa che queste note rientrano in un range sonoro di cantabilità relativamente comune.

Questo significa che ho strategicamente scelto di considerare le **regole micro-formali** dell'organizzazione di un segmento temporale minore (ossia una singola frase), rispetto alle più complesse regole macro-formali che riguardano l'organizzazione della forma complessiva dell'intero brano musicale.

Dal momento che, di solito, le stesse regole vengono applicate più volte nel corso di uno stesso brano e in opere diverse, i tratti presenti e le loro mescolanze caratteristiche si ripeteranno in forme simili, se non uguali (mostrando cosiddette “somiglianze di famiglia”, come accade, ad esempio, per la musica di Pachelbel e quella di Bach). In tal modo, si creeranno *ridondanze* che permettono all'orecchio dell'ascoltatore di percepire caratteristiche comunemente ripetute (e quindi riconoscibili) di uno stile specifico, nel nostro caso quello (popolare) Barocco.

L'idea di fondo, ampiamente condivisa in musicologia e in psicologia, è che le regole strutturali, riuscendo a riprodurre le mescolanze di tratti verso cui si orientavano le scelte dell'autore originale e le interpretazioni dei suoi ascoltatori dell'epoca, riescano a riprodurre anche l'intenzionalità espressiva nelle produzioni e re-interpretazioni a 200 anni di distanza, consapevolmente o inconsapevolmente.

Come osserva Baroni (2006) *“Quando un'efficace invenzione è stata proposta da un musicista, altri tendono ad adottarne il modello, e l'interpretazione concorde che tendono a darne gli ascoltatori si trasforma gradualmente in convenzione”*.

Nel caso del Canone di Pachelbel, la mia proposta interpretativa è che l'estrema versatilità di questa musica, in uso ancora oggi in ambito “Pop”, dipenda dal fatto che si tratta di qualcosa di naturale, estremamente consonante, gradevolmente ricevuta da orecchio e cervello e che offre una precisa funzione narrativa sotto forma di *narrazione biologica* (cfr. Capitolo VII).

8.9.6. Criteri di esclusione dei brani musicali “sincretici” dalla selezione

La musica sincretica merita una considerazione a parte: non è musica narrativa, perché le sue sonorità sono in parte estranee alla nostra cultura d'appartenenza, ma non è neanche ibrida, perché le sue dissonanze si fondono perfettamente con gli elementi della

musica occidentale (si pensi alla frequente presenza dei tritoni, prodotti dalle sonorità del sitar, nella musica indiana).

Ecco, in sintesi, le mie considerazioni su questa terza categoria “di mezzo”.

Da un’attenta ricerca sulla letteratura critica in merito al sincretismo musicale, è emerso come esso sia stato ampiamente definito come *fusione armoniosa tra generi musicali di origine culturale distante*. Spesso è indicata come World music, Worldbeat o Fusion, anche se questa definizione è alquanto fuorviante, soprattutto se si pensa, come sottolinea Franco Fabbri (1981), che nei negozi di dischi degli Stati Uniti e del resto d’Europa, anche la musica leggera italiana è classificata come World music.

A seguito dell’ascolto di numerosi brani indicati dai ragazzi come molto apprezzati, ho potuto definire in maniera più precisa la musica sincretica, nella pluralità dei suoi linguaggi di manifestazione, come multi-sincretica.

Le tipologie di sincretismo, infatti, sono diverse e cioè:

Tabella 8.5. Tipologie di sincretismo musicale

1	Sincretismo indiano	Fusione tra musica occidentale e musica indiana (ne è un ottimo esempio il brano <i>Love You To</i> dei Beatles, contenuto nell’album “Revolver”).
2	Sincretismo africano	Fusione tra musica occidentale e musica africana (in Italia gli esempi sono diversi: si va dalla musica <i>Ska</i> , molto ritmata, dei Meganoidi, alla musica <i>Jungle</i> , dal ritmo più lento, dei Subsonica).
3	Sincretismo arabo	Fusione tra musica occidentale e musica araba (ne è un esempio, sempre tratto dalle preferenze espresse dai ragazzi, Shakira).
4	Sincretismo latino-americano	Fusione tra musica occidentale e musica latino-americana (sono esempi di questo sincretismo le musiche di Jennifer Lopez e, di nuovo, Shakira).
5	Sincretismo audio-visivo	È quel sincretismo che riguarda principalmente la fusione tra componente visiva e componente sonora che troviamo nelle Colonne sonore strumentali dei film (ne sono buoni esempi <i>Lo Squalo</i> e <i>Psycho</i>). Non rientrano in questa categoria i video musicali.
N.B. Sembra non esistere un sincretismo giapponese/cinese di successo, ma piuttosto una tendenza della musica giapponese e cinese a imitare i canoni occidentali.		

Ai fini della mia ricerca, la musica sincretica si è dimostrata, all’analisi psicoacustica, più vicina alla musica narrativa che non a quella ibrida.

La conferma deriva dagli studi sulle onde cerebrali, il cui andamento in stato di veglia rilassata assomiglia a quello della musica indiana (Shaw, Silverman & Pearson, 1985). Le dissonanze naturalmente presenti in questo tipo di musica (ad esempio, la già citata presenza strutturale dei tritoni) verrebbero identificate come consonanti entro il

contesto generale in cui si trovano inserite (strumenti come il sitar producono, per loro natura fisica, delle sonorità “dissonanti”).

È, tuttavia, possibile definire la musica sincretica (codificata secondo canoni precisi, ma parzialmente estranei alla cultura d'appartenenza del fruitore) come una via di mezzo tra la musica narrativa, che porta con sé una consonanza immediatamente comprensibile (perché già culturalmente codificata) e la musica ibrida, che porta con sé una dissonanza non immediatamente comprensibile né codificabile (perché non codificata culturalmente o codificata secondo canoni vaghi e cangianti).

Il *sincretismo*, oltre a costituire il terzo polo della semiotica greimasiana (Greimas & Courtés, 1982), fa riferimento a quei fenomeni che si trovano al confine tra culture diverse, in cui influenze e collisioni molteplici da luoghi disparati hanno occasione di incontrarsi. Storicamente si tratta di porti di mare e città commerciali, luoghi come New Orleans, Odessa, Kingston, Liverpool e Johannesburg.

Eccentricità consapevoli, visionari ostinati e follie lucide, frutto di una creatività visionaria, sembrano fiorire nelle culture sincretiche, ricche di influenze da cui attingere, emergendo nei luoghi in cui queste influenze confluiscono in modi inaspettati.

Considerato che la massima espressione di sincretismo musicale è rappresentata dal Jazz, nato dall'interazione tra culture diverse, attraverso l'intreccio di tradizioni europee, latino-americane e africane, fino a formare un arazzo di inaspettata potenza, originalità e bellezza (si pensi a John Coltrane), nel caso della musica sincretica possiamo parlare di espressione musicale fortemente “collaborativa”.

Che si tratti di Etno-Classica, Afro-Rock o Afro-Jazz, la combinazione alchemica che ne risulta è sempre perfetta e godibile.

Si tratta, in breve, di una musica “interstiziale” spesso etichettata come *Etnomusica*, in cui due (o più) influenze culturali, pur portando e conservando ciascuna la propria identità originale, si fondono in maniera armoniosa, regalando un ascolto piacevole e interessante. Proprio quello che, invece, non avviene nella musica che ho definito “ibrida”, dove spesso i riferimenti sono ambigui, non esplicitati, disarmonici gli uni con gli altri.

8.10. Strumenti di analisi musicale

8.10.1. Programmi di analisi musicale

Per l'attribuzione degli stimoli musicali alle categorie "narrativa" o "ibrida", si è fatto riferimento ai seguenti programmi di analisi psicoacustica e spettrografica:

Tabella 8.6. Programmi utilizzati per l'analisi psicoacustica

<i>Software per trattamento, visualizzazione e analisi dei brani musicali:</i>
→ MusicGraph
→ Sound Analyzer 3.0
→ Intelliscore Ensemble
→ Transcribe!
→ Anvil Studio
→ MixMeister BPM Analyzer
→ dbpower AMP Music Converter
→ Audacity

a. MusicGraph

I grafici di dissonanza dei brani musicali selezionati sono stati realizzati con il programma MusicGraph, usando *MakeMusic Inc. Finale 2003*, e poi esportati come files MIDI e convertiti in files a 16-bit, 44kHz mono WAV, utilizzando il convertitore *COWON America, Inc. jet Audio*. Questi files WAV, infine, sono stati convertiti in files stereo e ridotti a 22kHz con il software *Audacity*.

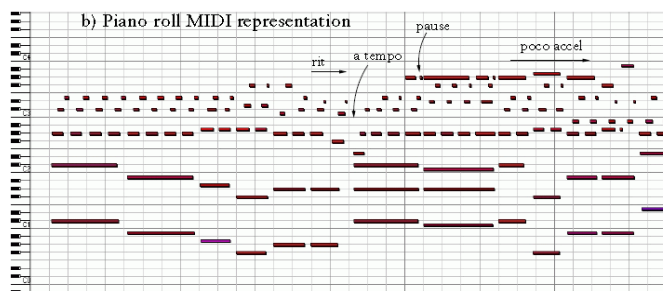
Si tratta di immagini dei tracciati musicali, ossia *output traces*, in cui i dati sono stati generati da un pezzo musicale precedentemente ricodificato come MIDI, poi sintetizzato utilizzando una scheda sonora comune per PC.

Il programma stima le caratteristiche individuali delle note musicali, a partire dalle forme d'onda audio, combinandole alla fine in eventi di note, usati per visualizzare una rappresentazione MIDI della musica che viene suonata.

Ogni volta che una data nota è suonata, in MusicGraph un punto viene mostrato in un'area del riquadro in corrispondenza di quella nota. Ottenendo così un'indicazione del numero di volte in cui ciascuna classe d'altezza viene suonata, è

possibile identificare la scala principale che è stata usata nel pezzo. Si tratta della stessa informazione contenuta in un istogramma di classi d'altezza.

Figura 8.1. Grafico dei rapporti tra livelli metrici. Esempio di rappresentazione MIDI di uno spartito musicale. Possiamo osservare le note e le variazioni ritmiche. 'rit.' è l'abbreviazione di ritardando e indica un rallentamento, 'tempo' è un ritorno al tempo precedente e 'accel.' è l'abbreviazione di accelerando



Su larga scala, stiamo misurando la distribuzione complessiva delle note nelle diverse classi d'altezza/tonalità. Su scala più piccola, stiamo osservando un'informazione a più lungo termine, ossia la frequenza relativa dei motivi ricorrenti.

Un grafico dimensionale, ottenuto come descritto, è stato eseguito per ciascun brano selezionato per la sperimentazione ed è quello tipico delle curve generate a partire dalla struttura della musica reale. In Appendice 6 è possibile visionare i grafici strutturali o *output traces* corrispondenti alle selezioni musicali utilizzate per la sperimentazione. In particolare, la curva generata per il *Canone* di Pachelbel appare estremamente simile a quella prodotta per brani come la *Sonata in Do* di Mozart, la *Sonata al chiaro di luna* di Beethoven e la *Fuga in Do maggiore*, la *Fuga in Si maggiore* e il *Clavicembalo ben temperato, Libro 1, Preludio 1* di Bach, a conferma del fatto che tutti questi compositori impiegano un simile livello di determinismo nelle loro composizioni.

b. Speech Analyzer

Le immagini spettrografiche¹²⁵ sono state realizzate con SpeechANALYZER 1.5 (JAARS – CCS. Waxhaw, NC), un programma per l'analisi spettrografica, strutturale

¹²⁵ Con il termine *spettrogramma* si intende un grafico tridimensionale dell'intensità di frequenza di un segnale che cambia nel tempo.

e psicoacustica di suoni vocali e brani musicali, che genera un'immagine di *input* in cui ciascuna nota compare come un pattern regolare di armoniche. In sostanza, il software contiene un estrattore di frequenza fondamentale che permette di raffigurare, in forma grafica e generalmente con buona evidenza, lo sviluppo delle frequenze, ossia lo sviluppo melodico.

Anche se il segnale originale è privo di rumore, lo spettrogramma mostra un background di attività di tipo “rumore”, dovuto a quella che Anderson definisce ‘dispersione spettrale’ (Anderson, 1997), un artefatto della trasformazione di Fourier applicata ai segnali aperiodici.

L'attività ad una particolare frequenza è correlata all'energia del segnale nella regione di quella frequenza. Dal momento che tende ad esserci più energia verso il termine basso, il “rumore” è più pronunciato alle basse frequenze e sparisce verso quelle alte. In Appendice 6 è possibile visionare gli spettrogrammi o *input traces* dei brani selezionati per la sperimentazione.

c. Transcribe!

Si tratta di un programma di auto-notazione musicale che traduce brani musicali in spartiti (Pressing & Lawrence, 1993).

8.11. Strumenti testologici

8.11.1. Questionario per la rilevazione delle scelte di consumo musicale

Solitamente ci viene detto che la maggior parte dei ragazzi ama la musica Pop e che “gli piace perché ... gli piace”. In realtà, un teenager non ascolta un disco in un vuoto esistenziale, per poi passare a un altro disco. Ogni pezzo musicale va sempre considerato alla luce di elementi para-musicali, come la comprensione soggettiva e solitamente non-verbale degli atteggiamenti, dei valori e dei sistemi simbolici che lo circondano.

Conoscere le preferenze musicali degli adolescenti, in particolare, può aiutarci a valutare la loro realtà interiore, aprendo una finestra d'osservazione silenziosa sul loro mondo.

La scelta di utilizzare un questionario come strumento di raccolta dati deriva dal suo storico utilizzo nelle ricerche sui gusti musicali, per aggiungere elementi esplicativi attraverso dettagli qualitativi. I primi strumenti utilizzati a tal fine sono stati proprio di tipo *self-report*, nella forma di scale di valutazione, checklist e differenziali semantici e si sono dimostrati particolarmente utili (cfr. Ala et al., 1985; Goldstein, 1980; Payne, 1983; Russell, 1986; Stratton & Zalanowski, 1984). Kuhn (1980) cita addirittura 76 esempi di scale di valutazione per l'indagine delle preferenze musicali, mettendone in evidenza la praticità e le ampie possibilità di utilizzo. Si tratta, tuttavia, di esempi esteri, mentre non sembra esistere un corrispettivo che indaghi lo stesso fenomeno in territorio italiano.

Dall'analisi di questi esempi sembra che, a partire dalla fine degli anni Novanta, tutta una nuova distribuzione di generi abbia lentamente rimpiazzato i generi più vecchi, per cui le divisioni precedenti si sono come dissolte.

Le canzoni, gli artisti e i generi della musica Pop possono cambiare, ma nel corso del tempo i loro movimenti sembrano mantenersi all'interno della cornice delle stesse opposizioni, delineate dalle stesse dimensioni. Nonostante i numerosi cambiamenti, la lotta per il gusto si svolge ancora all'interno della stessa arena.

Il questionario sul consumo musicale da me ideato è stato utilizzato per indagare l'impatto del gusto e della "competenza" musicale sui ragazzi. La sua versione definitiva, ridotta e denominata *Questionario sul Consumo musicale "La mia musica"*, è stata suddivisa in due parti, per non sovraccaricare eccessivamente gli studenti di richieste.

La somministrazione, quindi, è avvenuta in due giornate distinte.

La prima parte del questionario (domande 1.1 – 2.15) indaga le seguenti aree: *Raccolta di informazioni generali e Modalità, Quantità e Tipologia di consumo musicale*, mentre la seconda parte del questionario (domande 3.1 – 4.5) indaga le aree: *Musica e mass media* e *Musica e matematica* (cfr. Appendice 2 per la versione completa del questionario).

Tabella 8.7. Distribuzione delle domande per tipologia di risposta. Indagine esplorativa sulle “abitudini musicali” dei giovani

MACRO-AREE INDAGATE	CHIUSE SCELTA MULTIPLA	TIPO GRADUATORIA/ SCALA LIKERT	DOMANDE APERTE	N TOT DOMANDE
1. Informazioni generali	1	1	8	10
2. Le mie attività	17	-	2	19
3. I miei gusti musicali	30	5	6	41
4. Musica e Matematica	1	-	4	5
TOTALE	49	6	20	75

Tutte le domande sono state presentate stampate in nero su fondo bianco, su fogli di dimensione A4, carattere Verdana dimensione 10, per garantire a tutti una facile lettura. Dove possibile, si è scelto di sfruttare la simbologia per immagini (“*emoticons*”) per facilitare e accelerare la codifica di risposta (l’impatto, infatti, risulta più immediato e il risparmio cognitivo è notevole).

Per la strutturazione del questionario è stato utilizzato un approccio agli “usi e gratificazioni” associati alla musica ascoltata, attraverso la presentazione di una lista di possibili motivazioni per intrattenersi con la musica, dove si chiedeva ai ragazzi di valutare la misura in cui ciascuna motivazione si applicava alle loro esperienze personali, alla ricerca di eventuali modelli ricorrenti.

8.11.2. Definizione delle preferenze musicali

Premesso che i generi, lungi dall’essere santuari esclusivi d’identificazione totale, servono comunque da punti di contrassegno che si muovono liberamente all’interno di uno spazio musicale accessibile, per determinare quali generi e sottogeneri includere nella misura delle preferenze si è fatto ricorso a un processo multi-fase.

Per prima cosa, è stato creato un pool di categorie di preferenze musicali, attraverso un compito di tipo “libere associazioni”, in cui ad un panel di cinque giudici è stato chiesto di elencare tutti i generi e sottogeneri musicali che venivano loro in mente. Secondo, per assicurarsi che fosse inclusa una varietà di stili di musica diversi, si è proceduto alla consultazione di forum tematici e siti online di vendite musicali (come

towerrecords.com e barnesandnoble.com) per identificare altri eventuali generi e sottogeneri d'interesse da poter aggiungere per integrare la selezione iniziale.

Le preferenze musicali sono state indagate chiedendo ai soggetti di valutare il loro gradimento su una scala Likert, a partire da una lista pre-formattata, riempita con i nomi dei generi.

8.11.3. Batteria di test per la rilevazione delle competenze logico-matematiche

Tra gli strumenti già disponibili sul mercato, sono stati selezionati i test più adatti agli scopi della ricerca, sulla base di una valutazione ragionata.

Tabella 8.8. Criteri di selezione per la costituzione della batteria cognitiva sperimentale

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1- Test già tarati, con dati normativi di riferimento per l'Italia.2- Presenza di tutti i livelli di astrazione logico-matematica (da problemi concreti di gestione del denaro, fino alla gestione spaziale/estrapolazione di figure geometriche da contesto mascherante).3- Test particolarmente adatti alla fascia d'età considerata (adolescenza).4- Istruzioni molto semplici, tutte dotate di esempi che garantiscono un'adeguata comprensione da parte dei soggetti.5- Buona correlazione lineare positiva tra test-perno sul ragionamento spaziale (GEFT: Witkin et al., 1974) e test accessori. |
|--|

Sulla base di queste premesse, la scelta è ricaduta sui seguenti test cognitivi:

- *AC.MT- Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo e Problem Solving* (Cornoldi & Cazzola, 2003);
- *SPM- Test delle abilità di soluzione dei problemi matematici* (Lucangeli, Tressoldi & Cendron, 1998);
- *Test del Pensiero Critico "Caccia all'errore 12"* (Boncori G., 1989);
- *Group Embedded Figures Test – GEFT* (Witkin, et al., 1974);
- *SPM 38- Standard Progressive Matrices* (Raven, 1938).

Tabella 8.9. Test selezionati per la batteria cognitiva e rispettive aree indagate

Test cognitivo	Autore/i e anno di pubblicaz	Aree indagate (conoscenza concettuale e procedurale)
AC.MT- Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo e Problem Solving	Cornoldi & Cazzola (2003)	<ul style="list-style-type: none"> - Accuratezza nel calcolo (1) - Ragionamento per ordine di grandezza (2) - Comprensione e produzione numerica (3) - Ragionamento logico-aritmetico (4) - Automatizzazione di fatti e procedure numerici (5) - Capacità di problem solving (6).
SPM- Test delle abilità di soluzione dei problemi matematici	Lucangeli, Tressoldi & Cendron (1998)	<ul style="list-style-type: none"> - Traduzione strategica del testo scritto del problema in una rappresentazione mentale individuale (7a) - Integrazione e combinazione strategica delle informazioni scritte in una rappresentazione grafica coerente (7b) - Categorizzazione del problema per analogia (7c) - Pianificazione ossia "piano d'azione" per la risoluzione del problema (7d).
Raven Test- Matrici Progressive Standard SPM 38	Raven J.C. (1938) Raven J., Raven J.C. & Court (1993)	<ul style="list-style-type: none"> - Intelligenza fluida non-verbale, abilità spaziale, capacità analitica, pensiero deduttivo. - Gestione dinamica di serie d'informazioni nella memoria di lavoro. - Problem solving gestaltico per analogie visive: abilità di contestualizzazione e ristrutturazione.
Group Embedded Figures Test – GEFT	Witkin et al. (1974)	<ul style="list-style-type: none"> - Stile cognitivo (analitico/articolato vs. globale). - Campo indipendenza/campo dipendenza. - Funzionamento percettivo: abilità di smascheramento o decontestualizzazione e de-strutturazione. - Funzionalità emisferica prevalente destra-sinistra.
Test del Pensiero Critico "Caccia all'errore"	Boncori G. (1989)	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità critica di giudizio, valutazione e verifica. - Pensiero convergente/divergente. - Criticità come mediazione tra conoscenza e consapevolezza. - Capacità di resistenza alla manipolazione e alle pressioni esterne (es. propaganda, censura). - Problematizzazione, supposizione, direzione mentale.

La batteria definitiva, formata da versioni ridotte dei 5 test cognitivi suddetti e racchiusa in un unico fascicolo di somministrazione, è stata strutturata in tre protocolli – uno per la condizione di controllo, uno per la condizione “musica narrativa” e uno per la condizione “musica ibrida” – analoghi per aree indagate, ma bilanciati nell’alternanza delle prove (per controllare l’effetto sequenza) e diversi nella struttura superficiale (per eliminare l’effetto ripetizione: ad esempio, gli esercizi di problem solving presenti nei tre protocolli richiedono tutti le stesse conoscenze-base a livello concettuale e procedurale, ma sono diversi a livello contenutistico).

Ecco, di seguito, alcuni estratti che esemplificano come si presentava il protocollo ai ragazzi.¹²⁶

¹²⁶ Trattandosi di test tarati, attualmente in commercio e disponibili presso tutte le biblioteche di psicologia, mi sono limitata a fornirne solo poche pagine di esempio.

Figura 8.2. AC.MT- Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo e Problem Solving di Cornoldi & Cazzola (2003)

Prima giornata. CLASSE _____ DATA _____

Data di nascita: _____ Nickname: _____

1. Esegui le operazioni che seguono, incolonnando le cifre negli appositi spazi senza usare la calcolatrice:

$72'238,7 + 712,52 =$	$3'281 : 17 =$
-----------------------	----------------

2. Trova ed evidenzia il numero più grande nelle seguenti serie di numeri:

ESEMPIO

a) - 28	b) 20'	c) $\sqrt{144}$	d) 5²	e) 24,98
---------	--------	-----------------	-----------------------------	----------

a) $\sqrt{49}$	b) $\frac{3}{2}$	c) 10 ⁰	d) 6	e) 2 ²
----------------	------------------	--------------------	------	-------------------

a) 2 ³	b) 7,5	c) 5	d) 7,09
-------------------	--------	------	---------

3. Trasforma in cifre scritte:

3 decine 5 centesimi 0 unità 8 decimi 3 centinaia	
quarantasettemiladiciassette	
3 centinaia 1 migliaio 8 unità 4 decine	
tremillionisettecentomilatredici	

1

4. Qual è, a tuo parere, il numero che completa logicamente la serie?

ESEMPIO:

1; 3; 5; 7; 9;

123; 118;; 108; 103;

13;; 25; 31; 37;

5. Nell'esercizio che segue, scegli e sbarra quello che, a tuo parere, è il risultato corretto senza svolgere l'operazione (significa che devi fare una stima approssimativa):

955 - 367 =

a) 588

b) 980

c) 478

538 x 8 =

a) 4'304

b) 2'450

c) 3'234

6. Risolvi il problema che segue e scrivi il risultato nell'apposito spazio. Puoi lasciare i calcoli svolti, basta che la soluzione sia chiaramente indicata.

Hai deciso di comprare uno stereo che ti piace e che hai visto ad un prezzo di € 190.
Per fortuna siamo in periodo di saldi e ti accorgi che sullo stereo è stato applicato uno sconto del 30%. Quanti euro prevedi di spendere a questo punto?

Figura 8.3. SPM- Test delle Abilità di Soluzione dei Problemi Matematici di Lucangeli et al. (1998)

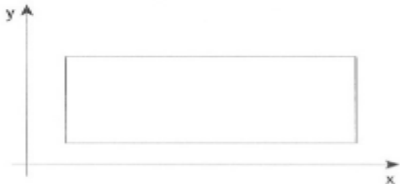
7. Leggi con attenzione il testo che segue, poi esegui tutti i passaggi richiesti.

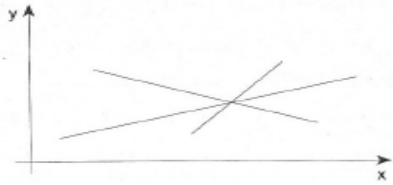
Traccia sul piano cartesiano la figura con coordinate dei vertici: $A=(2;6)$, $B=(2;4)$, $C=(11;4)$. Che figura è? Calcola perimetro e area di questa figura considerando l'unità di misura equivalente a 1 cm.

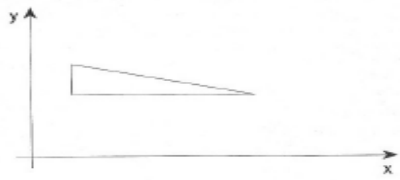
a- Scegli, tra le seguenti, l'informazione che ritieni più importante per poter risolvere il problema:

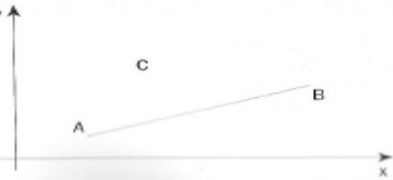
- I punti A, B e C formano una figura.
- I punti del piano cartesiano con coordinate $A=(2;6)$, $B=(2;4)$, $C=(11;4)$ stanno su una retta.
- I punti A e B hanno lo stesso valore in ascissa, mentre i punti B e C hanno lo stesso valore di ordinata.
- La figura da disegnare sul piano cartesiano ha vertici con coordinate $A=(2;6)$, $B=(2;4)$, $C=(11;4)$.

b- Ora scegli, tra gli schemi seguenti, quello che rappresenta il problema:









c- Quale dei seguenti problemi risolveresti come quello che stai resolvendo ora?

- Verifica se i punti $A(9;1)$, $B(0;2)$ e $C(4;6)$ stanno sulla stessa retta o su rette diverse.
- Trova l'area della figura che risulta tracciando i punti $A(6;2)$, $B(7;1)$ e $C(9;6)$.
- Traccia sul piano cartesiano i punti $A(0;6)$ e $B(5;0)$. Quale figura ne risulta? Calcola perimetro e area.
- Traccia sul piano cartesiano i punti $A(0;7)$, $B(4;7)$ e $C(4;0)$. Calcola perimetro ed area della figura che ne risulta e che ha un vertice nell'origine.

3

d- Prova ora a dire come imposteresti il problema, mettendo in ordine la sequenza, numerando le fasi da 1 a 3:

- Trovo l'area
- Disegno la figura
- Trovo la misura del perimetro

Se hai finito questa serie di esercizi, volta pagina e passa alla serie seguente

Gli esercizi, prettamente matematici, sono stati accompagnati da esercizi di tipo *culture free*, tratti dai test cognitivi di Raven (1938), Witkin et al. (1974) e Boncori (1989), legati a diversi aspetti della capacità logico-formale astratta. Ecco come si presentavano le istruzioni per ciascuna sub-componente di tipo *culture free*:

Figura 8.4. SPM 38- Matrici Progressive Standard di Raven (1938)

Trova il tassello mancante nella serie di immagini che seguono, dopo aver osservato i due esempi che seguono e che ti spiegano come fare.

Osserva l'immagine sottostante: manca un tassello. Scegli uno dei 6 tasselli per completarla, tracciando sopra di esso una X.

ESEMPIO 1.

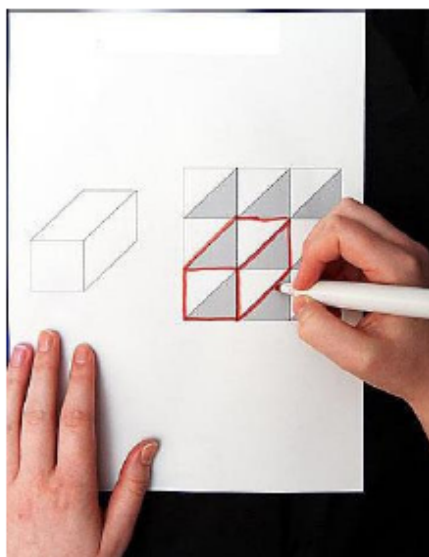
Osserva la serie sottostante: manca un elemento. Scegli uno dei 6 elementi per completarla, tracciando sopra di esso una X.

ESEMPIO 2.

Se è tutto chiaro, volta pagina e inizia l'esercizio

Figura 8.5. GEFT- Group Embedded Figures Test di Witkin et al. (1974)

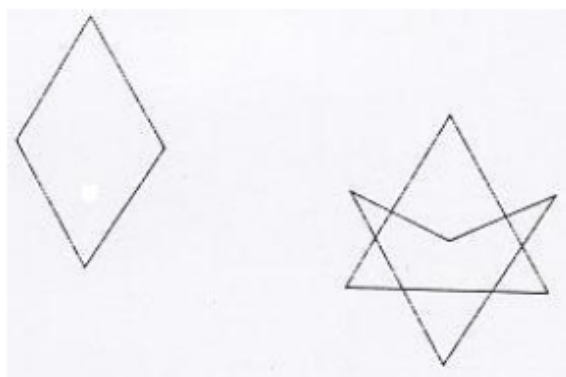
Individua, all'interno di una serie di figure geometriche complesse, la figura semplice rappresentata sulla sinistra. Ricalca a matita il contorno della figura "nascosta", direttamente sulle linee della figura complessa, come vedi fare in questo esempio:



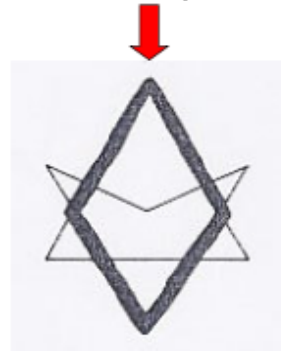
Ricorda che ogni figura semplice è della STESSA GRANDEZZA, delle STESSA PROPORZIONI e ORIENTATA allo stesso modo dentro la figura complessa, così come la vedi raffigurata da sola. Ti raccomandiamo di ricalcare UNA SOLA figura, anche nel caso in cui le soluzioni potranno sembrarti più di una.

Proviamo a vedere un altro esempio.

Individua la figura semplice (a sinistra) nascosta all'interno della figura complessa (a destra):



Ecco la soluzione

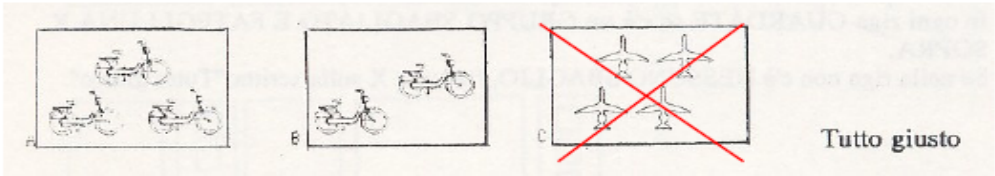


Se è tutto chiaro, puoi girare pagina ed iniziare l'esercizio

Figura 8.6. Caccia all'Errore 12- Test di Pensiero Critico di G. Boncori (1989)

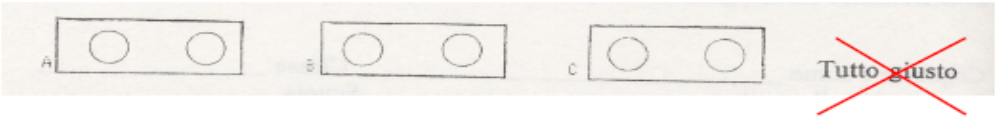
Quello che segue è un esercizio simile a quelli che trovi nella settimana enigmistica.

Dovrai individuare l'errore presente (o meno) in ogni riga, tra una serie di figure, come nell'esempio che segue:



In questo caso, la terza immagine non c'entra nulla con le altre della serie.

Ma vediamo un altro esempio. Questa volta si tratta di figure geometriche, come quelle che troverai nella serie di esercizi che segue:



In questo caso, poiché nella serie non ci sono errori, poniamo la crocetta su "Tutto giusto".

Se è tutto chiaro, volta pagina e inizia l'esercizio

8.11.4. Questionari su Attenzione e Stili d'apprendimento

Ai ragazzi sono stati, inoltre, proposti altri due brevi questionari di self-assessment, adattati in italiano dagli originali inglesi, rispettivamente: a) l'*ADHD Adolescent Self-Report*, basato sulla SWAN Rating Scale (Swanson et al., 2004) che mira a valutare la presenza di tratti di disattenzione e/o iperattività in soggetti adolescenti; b) il *Learning Style Survey for College* di C. Jester (2000) che valuta lo stile d'apprendimento secondo 5 tipologie (visivo/verbale, visivo/non-verbale, acustico, tattile/cinestesico e misto/bilanciato).

Di seguito vengono proposte, a titolo di esempio, alcune domande contenute nei due questionari, entrambi a risposta dicotomica di tipo “Vero-Falso”.

Figura 8.7. Estratto dall’ADHD Adolescent Self-Report di Swanson et al. (2004)

Data di nascita: _____ **Nickname:** _____

Leggi le affermazioni che seguono e valuta se riflettono il tuo atteggiamento/comportamento solito. Cerca di rispondere a tutte le affermazioni senza saltarne nessuna.

Per ciascuna affermazione segna una crocetta su “V” (Vero) o “F” (Falso).

	VERO	FALSO
1. Non riesco a prestare attenzione ai dettagli o faccio errori grossolani nei compiti a casa.	V	F
2. Trovo difficoltà a restare attento a compiti o attività scolastiche.	V	F
3. Spesso mi distraigo quando qualcuno mi parla.	V	F
4. Ho difficoltà ad organizzarmi compiti e attività.	V	F
5. Mi capita di perdere cose necessarie alla scuola (matite, penne, libri o quaderni).	V	F
6. Gli stimoli esterni mi distraggono facilmente.	V	F
7. Tendo a dimenticarmi le cose.	V	F
8. Quando sto seduto non riesco a star fermo: muovo i piedi, picchietto con le mani sul banco.	V	F
9. Mi alzo spesso anche quando dovrei starmene seduto.	V	F
10. Tendo a correre più che a camminare.	V	F
11. Ho difficoltà a giocare in maniera tranquilla, sono un po’ “casinista”.	V	F
12. Tendo a rispondere prima che l’altro abbia finito di farmi la domanda.	V	F
13. Lavoro in modo confusionario.	V	F
14. Tendo ad interrompere gli altri o a inserirmi (nei giochi, nelle conversazioni, ecc.)	V	F
15. Ascolto con attenzione quando qualcuno si rivolge direttamente a me.	V	F
16. Ricordo bene le attività che ho svolto durante il giorno.	V	F
17. Prendo appunti in merito alle cose che mi occorrono per portare a termine un’attività.	V	F
18. Mi piace impegnarmi in attività che richiedono un certo sforzo mentale.	V	F

1

Figura 8.8. Estratto dal Learning Style Survey for College di Jester (2000)

Leggi le affermazioni seguenti e valuta se ti rappresentano abbastanza bene (segnando una crocetta sulla **V** di 'Vero') oppure non ti descrivono affatto (segnando una crocetta sulla **F** di 'Falso').

Cerca di rispondere a tutte le affermazioni senza saltarne nessuna!

	VERO	FALSO
1. Preferisco leggere materiale scritto in un testo, piuttosto che ascoltare una lezione.	V	F
2. Studio meglio insieme ad un amico/a o in gruppo.	V	F
3. Nel tempo libero, mi piace fare progetti che prevedono l'uso delle mani (per esempio dipingere, disegnare, costruire oggetti, ecc.)	V	F
4. Penso che grafici, disegni e diagrammi siano utili per rendere più chiari i concetti.	V	F
5. In classe trovo più utili le attività di laboratorio che non le normali lezioni frontali.	V	F
6. Mi è utile leggere ad alta voce quando studio su un libro di testo.	V	F
7. Appuntarmi informazioni sotto forma di domande e risposte mi aiuta a ricordarle (Es. Quando nacque Garibaldi? Risposta: Nel 1807. Oppure: Dato un triangolo rettangolo di lati a, b e c, indicando con c l'ipotenusa, quale equazione esprime il Teorema di Pitagora? Risposta: $c^2 = a^2 + b^2$).	V	F
8. Mi piace risolvere rompicapi o completare puzzle.	V	F
9. Trovo facilmente gli errori che mi capita di fare quando scrivo.	V	F
10. Quando studio da solo/a mi accorgo di parlare ad alta voce.	V	F
11. Da bambino/a, mi piaceva muovermi molto e fare tanta attività fisica mentre giocavo.	V	F
12. Preferisco ascoltare un libro in formato audio, piuttosto che leggerlo.	V	F
13. Mi piace risolvere i cruciverba e fare giochi di vocabolario come lo Scarabeo.	V	F
14. Tendo a "scarabocchiare" durante le lezioni, disegnando sulle pagine del mio diario/dei miei quaderni.	V	F
15. Quando provo a ricordarmi un numero di telefono, tendo a contare le cifre sulle dita e questo stratagemma mi aiuta a ricordare.	V	F
16. Da bambino/a, mi piaceva leggere libri quando non avevo altro da fare.	V	F

8.11.5. Nota sui criteri di selezione delle prove contenute nella batteria di test cognitivi

Se lo scopo principale della valutazione è quello di migliorare le proprie conoscenze sugli allievi, in quanto futuri cittadini in fase di formazione personale, nel proporre determinate prove è sempre opportuno e necessario avere chiare, in termini espliciti, quali sono le specifiche motivazioni che hanno spinto a scegliere e/o elaborare ciascuna di esse.

Tabella 8.10. Principali aree di abilità indagate nella batteria cognitiva

<p>1. Decodifica del linguaggio grafico. Per quanto riguarda i test grafici presenti nella batteria, occorre considerare la specificità sintattica, semantica e pragmatica del linguaggio grafico che chiede allo studente la comprensione di una pluralità e molteplicità di registri semiotici.</p> <p>In alcuni quesiti che implicano il ragionamento geometrico, il testo in lingua italiana è sostituito da un disegno dal quale si chiede di ricavare le informazioni necessarie per la soluzione del caso. Ciò implica il coinvolgimento di aspetti legati alla percezione e al ragionamento deduttivo.</p> <p>La scelta di ricorrere, nella formulazione dell'item, anche al registro grafico-visuale e non solo all'abituale registro del linguaggio verbale, ha lo scopo di rimuovere alcuni conflitti e ostacoli cognitivi che intervengono ancor prima della fase di risoluzione, con difficoltà che possono manifestarsi già al momento della lettura e della comprensione del testo del problema. Lettura e comprensione di una rappresentazione grafica, a loro volta, implicano il possesso di competenze correlate all'interpretazione geometrica e alla formulazione di ipotesi su un disegno dato (ad es. il quadrilatero è un quadrato, gli angoli interni sono retti, ecc.) che coinvolgono aspetti del contratto didattico (Brousseau, 1980).</p>
<p>2. Capacità di problem solving. La scomposizione del problema e la creazione di sotto-obiettivi riflettono il modo in cui le persone gestiscono la complessità in una serie di ambiti, come la comprensione del testo, l'elaborazione spaziale e il problem solving. Per esempio, in un compito di rotazione mentale ai soggetti può essere chiesto di scomporre un cubo in unità più piccole che vengono poi ruotate un'unità alla volta (Just & Carpenter, 1985). Analogamente, nel test di Raven anche le tipologie più semplici di analogie figurali vengono scomposte ed elaborate in modo incrementale, attraverso una sequenza di confronti a coppie.</p> <p>Bisogna, tuttavia, evitare il rischio di andare a valutare (come accade nelle prove INValSI) la sola correttezza della risposta data, mirando piuttosto alla valutazione dei processi risolutivi messi in atto dall'allievo, come anche di abilità e atteggiamenti sviluppati in relazione alle strategie di soluzione.</p> <p>A tal fine, la formulazione non-standard del testo dei problemi proposti nella batteria si discosta da quella propria di una prassi didattica tradizionale che prevede un testo sintetico da cui trarre un certo numero di informazioni, con parole e numeri ritenuti sufficienti dall'estensore al raggiungimento dell'obiettivo richiesto dal quesito.</p> <p>Un altro elemento importante da acquisire riguarda informazioni sul livello di consapevolezza con cui lo studente è pervenuto alle eventuali risposte giuste: un ulteriore obiettivo raggiungibile con svariate strategie, la più semplice delle quali prevede brevi "catene" di quesiti riguardanti la medesima situazione problematica (strategia scelta, ad esempio, nella nota indagine valutativa P.I.S.A. promossa dall'OECD). In termini generali, la domanda si riferisce all'esecuzione di procedimenti algoritmici, ma la difficoltà non consiste mai nella lunghezza o nella complicazione dei calcoli, quanto piuttosto nella necessità di possedere, con chiarezza e sicurezza, i concetti coinvolti.</p>
<p>3. Abilità matematiche. Per quanto riguarda la dimensione più strettamente matematica della batteria, si è partiti dal considerare i <i>Piani di studio personalizzati nella Scuola Secondaria di II grado</i> (DL. N.59/2004) che pongono come nuclei fondanti della matematica i seguenti temi: il numero, la geometria, la misura, i dati, le previsioni e l'introduzione al pensiero razionale, rammentando che per "nuclei fondanti" si intendono "contenuti-chiave per la struttura stessa della disciplina, non tanto sul piano meramente didattico, quanto sul piano fondazionale, epistemologico".</p> <p>In particolare si è anche tenuto conto, senza discostarsene molto, della struttura delle prove INValSI. Alcuni item riguardano le effettive conoscenze e abilità matematiche, viste in chiave prettamente procedurale e di gestione dello spazio fisico di risoluzione (incolonnamento, riporti, ecc.). È emerso a più riprese come, anche dopo anni di studio dell'algebra, gli studenti delle superiori faticano moltissimo a padroneggiare il senso dei simboli che usano, limitandosi a una trattazione formale non</p>

sempre corretta.

A partire da queste considerazioni, occorre riflettere su quali abilità e competenze dovrebbero essere effettivamente possedute dagli studenti, considerando qui il termine "competenza" nelle due accezioni di *competenza in matematica* – centrata sulla disciplina, come oggetto proprio e specifico di conoscenza – e *competenza matematica* – per cui un individuo vede, interpreta e si comporta nel mondo in senso matematico (D'Amore, 1999).

Le competenze in matematica, in particolare, rispecchiano la capacità dell'individuo di capire il ruolo della matematica nel mondo, di formulare giudizi matematici fondati e di utilizzare la matematica in funzione dei bisogni della sua vita, quale cittadino consapevole, impegnato e razionale.

La capacità d'uso degli strumenti matematici è una conoscenza di tipo concettuale che affonda le sue radici in contesti critici di razionalizzazione della realtà. In quanto tale, dovrà essere sondata da diversi punti di vista, quali:

- 1) saper usare, in maniera appropriata, il linguaggio matematico;
- 2) saper interpretare correttamente un testo;
- 3) saper eseguire calcoli (non eccessivamente complicati);
- 4) saper riconoscere operazioni e procedimenti;
- 5) saper effettuare formalizzazioni mediante l'uso di simboli opportuni;
- 6) saper interpretare un formalismo in un contesto dato;
- 7) saper fare ed esprimere deduzioni;
- 8) saper riconoscere collegamenti logici;
- 9) saper dare rappresentazioni adeguate;
- 10) saper "leggere" diverse forme di rappresentazione.

4. Apprendimento strategico. Per quanto concerne l'algebra, purtroppo, la prassi nella Scuola Secondaria di II grado è quella di privilegiare l'apprendimento algoritmico, ponendo un'enfasi minore sull'apprendimento strategico, inteso come abitudine a risolvere problemi individuando la strategia più efficace. Un tipo di esercizio che mette alla prova l'aspetto strategico, in tal senso, richiederà all'allievo di porre particolare attenzione alla lettura e alla comprensione del testo proposto.

Come nel protocollo INValSI, nelle prove proposte nella batteria cognitiva i contenuti fanno riferimento essenzialmente a quanto è stato acquisito negli anni precedenti, tenendo conto della porzione di programma già svolto durante l'anno in corso.

È importante, infatti, che venga consolidato il principio secondo il quale conoscenze e abilità già acquisite a un dato livello scolastico non devono andare perdute nel passaggio ai livelli scolari superiori.

8.11.6. La batteria di test cognitivi: premessa alla descrizione dei singoli test

Una delle principali eredità, nello studio del problem solving, deriva dai padri della psicologia della Gestalt: dobbiamo ad autori quali Katona (1940) e Wertheimer (1959) la convinzione che una mente strategica ricavi la propria abilità da quelle forme di pensiero produttivo (contrapposto al pensiero riproduttivo) capace di procedere in maniera flessibile e "intelligente" e dunque in maniera costruttiva nella soluzione di qualunque situazione problematica in cui il soggetto, motivato a raggiungere una certa

meta, non può farlo direttamente, ma solo superando ostacoli e/o pianificando un percorso di soluzione per ottenere il proprio scopo.

L'eredità di tale convinzione è talmente forte da permeare anche gli approcci a noi più vicini, di matrice cognitivista.

Marcuso e Sokol (1998) hanno osservato come i soggetti con difficoltà d'apprendimento matematico¹²⁷ presentino anche difficoltà a livello di memoria di lavoro, la quale non si limita a trattenere le informazioni che poi saranno immagazzinate nella memoria a lungo termine, ma provvede anche a trasformarle, ricostruirle, interpretarle e, se necessario, elaborarne di nuove.

Il magazzino di lavoro mantiene i risultati intermedi, il valore dei riporti e dei prestiti e le informazioni su quanta parte del problema è già stata risolta e quanta ne resta ancora da completare.

Hitch (1978) ci spiega che le capacità del magazzino di memoria di lavoro possono essere disturbate da tre principali attività:

- 1) mantenere un eccessivo numero di informazioni nel sistema;
- 2) mantenere le informazioni per un lungo periodo di tempo;
- 3) eseguire più passaggi o calcoli contemporaneamente.

Proprio ciò che avviene in condizione di multitasking (cfr. Capitolo 3).

Saper padroneggiare le strutture matematiche vuol dire saper leggere e ipotizzare la realtà, agendo operativamente su di essa.

Oggi si afferma che della matematica non deve interessare tanto la formula o l'espressione astratta, quanto la sostanza dei suoi concetti, il significato e il senso dei suoi principi, il perché dei suoi procedimenti e soprattutto le ricadute sulla realtà esterna e sull'organizzazione internamente strutturata delle conoscenze.

¹²⁷ Esiste una differenza sostanziale tra *disturbo* e *difficoltà* d'apprendimento: si parla di difficoltà quando i problemi incontrati dallo studente sono particolarmente difficili da definire e possono essere ricondotti ad un gran numero di fattori che non riguardano solo lo studente, ma anche il contesto in cui si trova inserito. Le cause di grandi o piccole difficoltà specifiche nell'apprendimento della matematica possono essere varie ed eterogenee. La mancata integrità di alcune funzioni cerebrali, in particolare, comprometterà la buona riuscita in compiti cognitivi inerenti la matematica.

Con l'intera batteria cognitiva da me predisposta, è possibile analizzare un totale di quattro fattori cognitivi (per un totale di quattro punteggi parziali per ciascun sub-test e un punteggio totale complessivo di ragionamento logico-matematico) che ci forniscono un panorama analitico delle abilità logico-formali dei ragazzi.

Per ciascuna componente della batteria, dove possibile, è stato fornito un esempio già risolto, esplicativo dell'esercizio proposto. Esiste, a tal proposito, un accordo generale nella letteratura sul problem solving, in merito al fatto che gli studenti apprendano in maniera induttiva, studiando esempi già risolti (Anderson, 1993; Chi et al., 1989; Simon & Anzai, 1979; Simon & Zhu, 1988; VanLehn, 1986). Seguendo i passaggi in un esempio risolto, infatti, gli studenti possono generalizzare o astrarre la procedura corretta per quella data abilità, specialmente quando l'esempio è mirato piuttosto che generale (Sweller & Cooper, 1985). Nello specifico, quando ai ragazzi è dato modo di scegliere tra usare esempi già risolti o istruzioni/spiegazioni scritte, gli studenti tendono, in modo schiacciante, a scegliere la prima opzione (Anderson, Farrell & Saurers, 1984; LeFevre & Dixon, 1986; Pirolli & Anderson, 1985).

a1. SPM – Test delle Abilità di Soluzione dei Problemi Matematici

L'SPM– *Soluzione dei Problemi Matematici* prevede una serie di situazioni problematiche di diversa difficoltà. Ogni problema è scomposto in quattro componenti cognitive che corrispondono alle fasi preliminari alla possibilità di soluzione del problema attraverso il calcolo: 1) la comprensione del testo della situazione-problema, attraverso l'identificazione e l'integrazione delle informazioni verbali/aritmetiche sotto forma di relazioni quantitative (Greeno, 1983; Mayer, 1985a); 2) la rappresentazione grafica, di tipo figurale o schematico, delle informazioni del problema, che conferisce loro una struttura (Chi, Glaser & Rees, 1981; Silver, 1979); 3) la classificazione dello schema del problema, ossia la sua categorizzazione in base alla struttura profonda;¹²⁸ 4) la

¹²⁸ Con "struttura profonda" s'intende lo schema matematico espresso dal tipo di relazione tra le quantità e il tipo di incognita da conoscere. Gli "aspetti superficiali" sono, invece, le informazioni che, anche se

pianificazione, che permette di stabilire le fasi o *tappe* intermedie necessarie per attuare il percorso risolutivo, indicando la sequenza corretta di operazioni per lo svolgimento del problema.

Per evitare di appesantire eccessivamente la batteria cognitiva, sono state escluse le due fasi conclusive di svolgimento del problema – *Percorso risolutivo* e *Autovalutazione del proprio operato* – proposte dagli autori del test SPM (Lucangeli, Tressoldi & Cendron, 1998). Ciò nonostante, i ragazzi sono stati invitati, qualora ne avessero avvertito l'esigenza, a scrivere qualsiasi commento venisse loro in mente, in merito alla difficoltà o magari all'eccessiva semplicità degli esercizi proposti.

Secondo Mayer (1985a), è proprio il controllo consapevole sul proprio operato, in ognuna di queste fasi, a garantire la corretta esecuzione del compito. Particolarmente critica appare, quindi, la capacità di non lasciarsi distrarre dalle informazioni irrilevanti.

Nella componente *Rappresentazione*, in particolare, possono emergere difficoltà nella memorizzazione e nell'uso delle informazioni visuo-spaziali. La componente *Classificazione*, invece, ha a che fare con la capacità di riconoscere la struttura interna dei problemi, indipendentemente dalla descrizione degli oggetti o degli eventi presenti nel testo. Si tratta di dividere i problemi in tre categorie: simili, con caratteristiche superficiali diverse (ad esempio in uno si parla di mele, nell'altro di cappelli) ma che richiedono operazioni matematiche simili o, al contrario, con caratteristiche superficiali simili (ad esempio si parla sempre di mele) ma che richiedono operazioni matematiche diverse, o ancora diversi sia nelle caratteristiche superficiali che nelle operazioni matematiche richieste.

a2. AC.MT – Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo e Problem Solving

Si è deciso di scegliere le prove AC.MT di Cornoldi per la terza media perché lasciando il contesto “infantile” delle scuole elementari e medie, gli adolescenti spesso devono confrontarsi con un cambiamento regressivo nel loro ambiente scolastico.

modificate, non cambiano la struttura profonda (ad esempio, cambiare un termine come “rose” con “rollerblade”, o “vestito” con “stereo”, ecc.).

È possibile identificare diverse caratteristiche di un tipico ambiente scolastico liceale che funzionano da fattori che mettono l'adolescente a rischio di cambiamenti motivazionali e comportamentali negativi. Queste includono, in particolare: 1) la tendenza degli insegnanti a esercitare un eccessivo controllo: il periodo in cui l'adolescente è maggiormente in cerca di autonomia e autodeterminazione va a coincidere col fatto di trovare nuovi insegnanti che, posti di fronte al "nuovo", tendono ad adagiarsi su tecniche collaudate e, in un certo senso, rassicuranti ma assolutamente inadatte, che pongono grande enfasi sul controllo e sulla disciplina, lasciando così al giovane scarse opportunità di decision-making e gestione personale; 2) i tipici compiti in classe del liceo, paradossalmente, richiedono abilità di basso livello: proprio quando la capacità di usare abilità cognitive di livello sofisticato sta aumentando, gli studenti si vedono spesso assegnati lavori che richiedono uno scarso livello cognitivo, addirittura inferiore a quello richiesto alle scuole elementari e medie; le capacità creative ed espressive vengono, così, scarsamente esercitate; al loro posto, le attività più comuni implicano la memorizzazione e l'applicazione di regole fisse e prestabilite per il problem solving, senza esplorazione di modalità alternative di soluzione; 3) gli insegnanti del liceo tendono ad attribuire i voti utilizzando standard eccessivamente elevati per giudicare la competenza e per valutare il livello di performance dei loro studenti, rispetto alle scuole medie ed elementari. Una pratica del genere sembra determinare una caduta nel rendimento di molti adolescenti. Sarebbe, quindi, necessaria una maggiore continuità nell'attribuzione di giudizi e valutazioni tra un livello scolastico e il successivo.

Va detto poi che, anche se le valutazioni di molti adolescenti tendono a crollare all'entrata al liceo, i loro punteggi nei test standardizzati generalmente non mostrano un declino simile.

Gli insegnanti di liceo, infine, mostrano meno fiducia nell'efficacia del loro insegnamento, specialmente con studenti di scarse capacità.

Con queste desolanti premesse e in assenza d'intervento, molti adolescenti potranno disaffezionarsi e alienarsi dai contesti d'apprendimento, imboccando un percorso tortuoso che li accompagnerà, come pessimo consigliere, fino alla vita adulta.

Sulla base di queste premesse, del test di Cornoldi sono state considerate solo la parte Collettiva e quella dei Problemi aritmetici, per una somministrazione di gruppo.

In contesto scolastico, la *Parte Collettiva* del test AC.MT è utile a compiere una sorta di *screening* e mira a indagare: l'accuratezza nel calcolo aritmetico scritto (prova **1.**), la capacità di ragionare per ordine di grandezza (prova **2.**), le abilità di comprensione e produzione numerica (prova **3.**), il ragionamento logico-aritmetico (prova **4.**) e l'automatizzazione di fatti e procedure numeriche (prova **5.**). In ultimo, i *Problemi Aritmetici* indagano le capacità di problem solving nella risoluzione di problemi aritmetici (prova **6.**).

L'esaminatore potrà osservare le strategie utilizzate, le modalità della procedura (per esempio, la capacità d'incolonnare correttamente i numeri) e il grado di assimilazione/automatizzazione dei fatti numerici.

Per eseguire correttamente questa prova, il ragazzo deve ricorrere a diverse abilità, prima tra tutte la comprensione linguistica, ma anche la comprensione della situazione, la capacità di individuare le procedure adeguate e le abilità computazionali per risolvere il problema stesso. Si tratta, quindi, di una sintesi complessiva del problema per fasi che, però, richiede anche esplicitamente la soluzione e il calcolo, oltre alle fasi preliminari. Questa parte della batteria è composta dai seguenti esercizi:

- 1- Esecuzione di operazioni con calcoli in colonna.
- 2- Individuazione della cifra più grande tra una serie di cifre date.
- 3- Trasformazione/Trascrizione parola-cifra e cifra-parola.
- 4- Completamento logico di serie numeriche.

Vediamo ora in dettaglio le abilità indagate da ciascuno dei quattro esercizi contenuti in questa parte:

Tabella 8.11. Abilità indagate dal test AC.MT – Abilità di Calcolo e Problem Solving

1	Esecuzione di operazioni con calcoli in colonna: l'esercizio indaga la capacità di applicare le procedure di calcolo nelle quattro operazioni e offre una misura oggettiva delle capacità di calcolo di ciascun ragazzo. Ai ragazzi viene chiesto di svolgere due operazioni aritmetiche che comprendono anche numeri decimali, indicando la procedura d'incolonnamento delle cifre entro appositi spazi dove svolgere i calcoli.
2	Individuazione della cifra più grande: al ragazzo sono presentate due serie di numeri, con la richiesta di individuare, in ciascuna di esse, il numero più grande. Per eseguire correttamente la prova è necessaria una corretta rappresentazione lessicale e semantica dei numeri proposti.

3	Trasformazione in cifre scritte/Trascrizione di numeri in cifre: nel primo caso, sono presentati alcuni numeri scomposti con le proprie categorie posizionali date in disordine, da ricomporre e ordinare. Il ragazzo dovrà ricordare in che posizione vanno messe rispettivamente tra loro migliaia, centinaia, decine, unità, decimi e centesimi, in modo da ricomporre il numero corrispondente. L'ordine di presentazione delle cifre non corrisponde all'ordine con cui vanno effettivamente scritte. Nel secondo caso, lo studente dovrà semplicemente trascrivere in cifre il corrispondente di ciascun numero indicato con la parola.
4	Completamento logico di serie numeriche: l'esercizio indaga la capacità di compiere ragionamenti logici sulle proprietà di serie numeriche. Pur indagando un costruito apparentemente diverso dagli altri esercizi, questa prova possiede alte correlazioni con tutte le altre parti del test, il che indica come la capacità di calcolo e le abilità logico-numeriche siano in stretta relazione reciproca, tanto da essere, a volte, difficilmente distinguibili. Ai ragazzi vengono presentate due serie di numeri e si chiede loro di individuare il numero che completa logicamente ciascuna serie.
5	Problemi Aritmetici: la prova indaga le diverse abilità tipicamente implicate nella soluzione di problemi aritmetici, quali ad es. la capacità di comprendere il testo scritto, di pianificare un percorso di soluzione e di tenere sotto controllo le operazioni da svolgere. Al ragazzo è chiesto di leggere con attenzione la traccia e di riportare il risultato finale, svolgendo le operazioni nell'apposito spazio bianco.

Le difficoltà che molti ragazzi incontrano nel risolvere problemi aritmetici possono essere dovute alla numerosità e alla complessità delle tappe che portano alla soluzione.

La capacità di risolvere un problema, infatti, non implica necessariamente l'applicazione di regole fisse a situazioni standard, ma anzi significa affrontare problemi allo "stato grezzo", traducendo la questione in termini matematici.

Per quanto riguarda l'attribuzione dei punteggi, per ognuno dei primi cinque esercizi si assegnerà punteggio 1 ad ogni risposta corretta e punteggio 0 alle risposte errate o omesse, per cui punteggi più alti corrisponderanno a prestazioni migliori.

b. RAVEN TEST- SPM 38 (Matrici Progressive Standard - serie A, B, C, D, E)

Il test delle Matrici Progressive Standard di Raven (già P.M. 38), un test lacunario non-verbale di tipo "completamento" fu sviluppato da John Raven, uno studente di Charles Spearman, il quale riteneva che esistesse una capacità intellettuale centrale o *intelligenza fluida* (che definì *g*, ossia "generale"), accompagnata da numerose abilità specifiche (Raven, 1938; Raven, J., Raven, J.C., & Court, J.H., 1993).

Il suo fondamento teorico si basa sulla teoria bifattoriale e sulle leggi neogenetiche di Charles Spearman (1904). Anche se Raven non definì mai con precisione

in cosa consistesse g , è lecito ritenere che intendesse fare riferimento alla definizione che ne dà Spearman di “*Educazione alle relazioni e ai correlati*” (Spearman, 1927).

Il test, composto di serie di problemi visivi analogici, mostra figure geometriche o sequenze di puzzle grafici, ciascuno dei quali rappresenta un sistema o “sorgente di pensiero”. Ciascuna serie comprende una scala di matrici disposte in ordine di complessità crescente, costruite in modo da includere, nella forma più completa possibile, tutte le forme di sistemi di pensiero dello sviluppo intellettuale umano. Lo si potrebbe definire, in un certo senso, un **test gestaltico** di tipo fattoriale.

Pur essendo sostanzialmente esente da condizionamenti culturali e influenze di scolarizzazione formale, il test contiene item che vengono risolti con maggiore facilità da individui dotati di un certo training nel ragionamento geometrico e algebrico (Cernovsky, 1997), mostrando un’elevata correlazione con le abilità aritmetiche, scientifiche e tecnologiche, e correlazioni fino a $r = 0,70$ con la performance scolastica in generale.

Con questo test si valutano specificamente la proporzionalità semplice e la progressione, due elementi propri del ragionamento logico-deduttivo. Gli stimoli, risolvibili a livello intuitivo, sono raggruppati in 5 serie di 12 problemi di analogia visiva, ordinati secondo un grado di difficoltà crescente, per un totale di 60 strutture da completare. Ciascuna serie presenta un pattern o “modello di base” in cui ad una figura (o serie logica di figure) manca una parte componente. Al soggetto è chiesto di selezionare l’opzione, tra quelle date (da 6 a 8 alternative) che, secondo lui, completa al meglio la struttura data.

Nella scala per giovani e adulti, le figure sono tutte in bianco e nero. Il test può essere auto-somministrato in situazione collettiva, a individui dai 12 ai 65 anni.

La prima serie di matrici presenta problemi di deduzione di relazioni, sotto forma di percezione strutturata e richiede precisione nella discriminazione. In tutte manca una parte componente e, nell’area inferiore, vengono mostrate varie opzioni (da 6 a 8). Al soggetto si chiede di individuare quale, secondo lui, completi logicamente la matrice incompleta. Si tratta di serie simili nel principio-base, in cui ciascun elemento contiene da 1 a 5 elementi figurati, come figure geometriche, linee, o tessiture di sfondo. La seconda

serie è un po' più difficile, dal momento che comprende anche elementi di analogia, permutazione e alterazione del modello dato. L'ultima serie contiene relazioni logiche.

Le variazioni tra i diversi elementi da inserire in una riga e colonna di ciascun problema possono essere descritte come serie di elementi figurati da confrontare (più o meno numerosi e complessi a seconda del livello di difficoltà del problema) in base a 5 possibili tipologie di regole. Ad esempio, ciascuna riga può contenere figure geometriche diverse (un cerchio, un triangolo e un quadrato), oppure tre linee di tessitura diverse (nera, a righe orizzontali e a righe verticali), o ancora l'orientamento delle linee può essere costante all'interno di una riga ma variare tra righe diverse (orizzontale, verticale, obliquo, ecc.). L'elemento mancante può essere generato anche attraverso regole multiple.

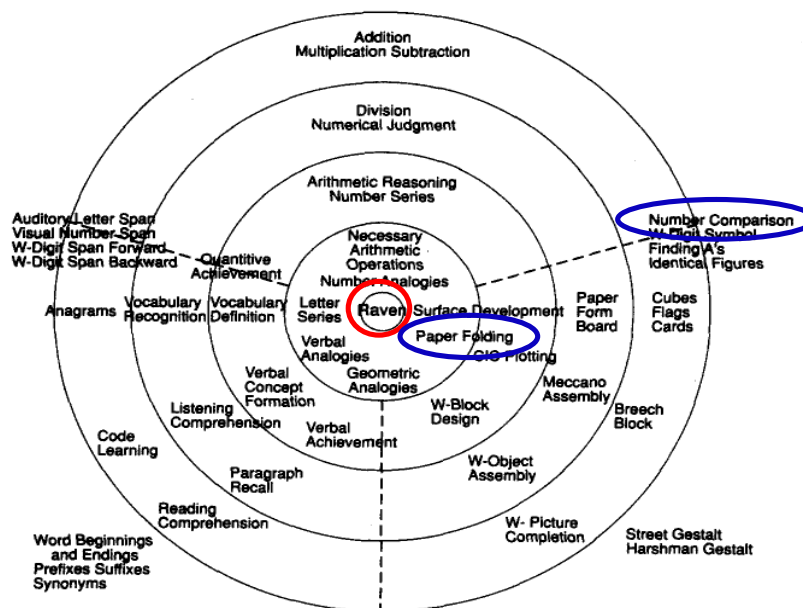
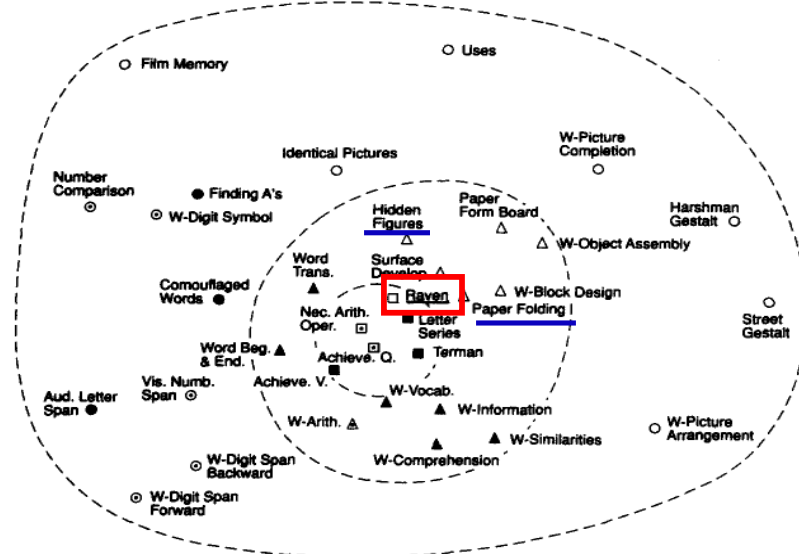
Si è scelto di selezionare il test di Raven perché in pieno accordo con la metodologia già utilizzata in precedenza in questo tipo di studi, oltre che per le ottime caratteristiche di sensibilità e specificità che lo contraddistinguono e per la sua elevata correlazione con il test *Binet-Simon* ($r = 0,86$), utilizzato in letteratura negli studi sull'Effetto Mozart.

La ricerca in psicologia suggerisce che il test di Raven è un buon indicatore dell'abilità individuale di gestire dinamicamente un ampio set di obiettivi e una vasta serie d'informazioni nella memoria di lavoro, adattandole a nuove situazioni.

In fase di presentazione, l'esaminatore dice che si tratta di una specie di "tappezzeria", in cui uno dei disegni è mancante: questo va trovato tra i disegni a piè di pagina, in modo da formare un insieme logico. Le regole (tanto verticali, quanto orizzontali) per trovarlo a volte sono complicate e nascono da caratteristiche e cambiamenti che legano tra loro i disegni.

Il punteggio al test è rappresentato dal numero totale di risposte corrette (range possibile: 0-60) e mette in evidenza abilità analitiche non dipendenti da nozioni precedentemente apprese. Punteggi alti indicheranno quel tipo di percezione e chiarezza mentale necessari per estrapolare il significato da situazioni confuse e ambigue.

Figura 8.9. Classificazione del livello di complessità di diverse tipologie di test cognitivo. Nella prima immagine: i cerchi concentrici che si irradiano verso l'esterno indicano una diminuzione nel livello di complessità (quadrato = elevata complessità; triangolo = complessità media; cerchio = bassa complessità) di varie tipologie di test e mostrano il relativo distanziamento dal test di Raven (al centro) in funzione del contenuto del test. Il test di Raven (in rosso), indicato con un quadrato, è considerato ad elevata complessità, mentre i test di tipo "Paper Folding" sono considerati di media complessità (triangolo) e i test di tipo "Number Comparison" a bassa complessità (cerchio). È possibile osservare, segnate in blu, le rispettive posizioni dei test di tipo "Figure nascoste" (ad es. gli Embedded Figures Tests di Oltman, Raskin & Witkin, 1971) e di tipo "Paper Folding" (cfr. Capitolo 2- L'Effetto Mozart). Da notare la loro vicinanza al test delle Matrici Progressive di Raven (al centro). Nella seconda immagine: rappresentazione della relativa vicinanza/distanza, a livello di contenuti, di varie tipologie di test cognitivi, rispetto al test di Raven (al centro, segnato in rosso). Si evince, ad esempio, la vicinanza del test di Raven ai test di tipo "Paper Folding" (il cui uso è raccomandato per agevolare il verificarsi dell'Effetto Mozart in contesti sperimentali) e una notevole distanza dai test di tipo "Number Comparison". In Carpenter, Just & Shell, 1990.



I processi che distinguono tra individui “migliori” e “peggiori” nella prova sono principalmente la capacità/incapacità di indurre relazioni astratte e di generare e gestire dinamicamente un’ampia serie di obiettivi di problem solving nella memoria di lavoro (Carpenter, Just & Shell, 1990). Nello specifico, un individuo con punteggio elevato al test SPM 38, rispetto ad altri individui della stessa età, sarà capace di:

- definire problemi e situazioni complesse in maniera chiara e obiettiva;
- distinguere i rapporti anche più sottili tra situazioni, eventi e/o idee;
- costruire argomentazioni forti, attraverso l’integrazione di tutti i pezzi più importanti dell’informazione, colti da diverse prospettive;
- organizzare percezioni spaziali;
- riconoscere le sottili implicazioni di decisioni e azioni, anticipando gli esiti possibili;
- identificare cause non ovvie di problematiche;
- utilizzare tutta l’informazione rilevante a disposizione per valutare i problemi e prendere decisioni efficaci;
- trarre conclusioni coerenti e accurate a partire dalle informazioni disponibili;
- apprendere prontamente nuovi concetti;
- sviluppare nuovi insight e ottenere nuove informazioni a partire da ciò che è stato percepito o che già si conosce;
- pensare “in modo chiaro”;
- trarre il significato da una situazione di confusione o ambiguità;
- generare nuovi costrutti;
- osservare, analizzare, confrontare e ragionare per analogia.

Un elemento interessante è che il ragionamento astratto, come quello richiesto dalle SPM 38 di Raven, consiste nella costruzione di rappresentazioni solo debolmente legate agli input percettivi e molto più dipendenti da interpretazioni di alto livello che offrono una generalizzazione nello spazio e nel tempo.

c. Test di pensiero critico “Caccia all’Errore” di G. Boncori (1989)

[Il pensiero critico è] l’arte di pensare sul pensiero mentre si sta pensando a come rendere il proprio pensiero migliore: più chiaro, più accurato o più giustificabile
(Paul, Binker, Martin & Adamson, 1989)

La letteratura tende a mettere in evidenza la *criticità* come momento presente ma distinto all’interno del processo cognitivo, caratterizzato da una direzione del pensiero verso la valutazione, il giudizio, la verifica in base a criteri interni o esterni, materiali o formali (ad es. attraverso un principio di coerenza logica o di rispondenza alla realtà).

Il test di pensiero critico *Caccia all’errore* dedica particolare attenzione a proporre una verifica basata su operazioni logiche sufficientemente acquisite per effetto della maturazione. È, pertanto, definibile come **test genetico**.

L’autore si è basato sul discorso relativo all’idoneità cognitiva in rapporto all’apprendimento, in linea con quanto riportato da Bruner (1960) e Ausubel (1983), soffermandosi soprattutto sugli studi di Piaget e Inhelder (Inhelder & Piaget, 1959; Piaget, 1937, 1945, 1967; Piaget & Inhelder, 1948, 1966).

Il pensiero critico può essere esercitato su materiale diverso (logico-linguistico, logico-matematico, comportamentale, sociale, figurativo, mass-mediale¹²⁹), ma conserva la sua essenziale caratteristica valutativa. Altre due forme ricorrenti di pensiero critico sono applicate alla lettura critica e all’ascolto critico.

Una lettura critica dell’esperienza, ad esempio, implicherà la capacità di:

- 1- distinguere tra relazione causale e correlativa;
- 2- identificare false analogie;
- 3- identificare false dicotomie;
- 4- riconoscere generalizzazioni eccessive o conclusioni basate su un’evidenza insufficiente;

¹²⁹ All’aspetto mass-mediale viene rivolta particolare attenzione nell’esercizio del pensiero critico, da parte dei giovani, in riferimento alla capacità di resistere di fronte alle pressioni della propaganda.

5- giudicare l'accuratezza delle premesse per determinare se una conclusione segue necessariamente ad esse;

6- riconoscere affermazioni contraddittorie;

7- riconoscere digressioni su problemi irrilevanti;

8- riconoscere il processo di stereotipizzazione.

Gli item contenuti nella prova *Caccia all'errore*, selezionata come componente della batteria cognitiva proposta ai ragazzi, non stimolano la produzione di una sequenza logica, ma la verifica della stessa (ossia della *coerenza* logica), in base a determinati criteri presentati all'inizio. Quando il processo induttivo è compiuto correttamente, ci si trova di fronte ad una manifestazione di strutturazione logica esatta.

La prova, dichiaratamente somministrabile anche all'interno di una batteria più complessa, si basa su operazioni di seriazione e classificazione di sequenze non verbali appositamente costruite. A livello tecnico, si tratta di figure geometriche (triangolo, quadrato, pentagono, esagono, cerchio) combinate in vario modo: la loro diversa disposizione e strutturazione ha permesso all'autore di realizzare sequenze dotate di un ordine dato dalla logica della seriazione e della classificazione.

Ogni sequenza contiene un raggruppamento sbagliato, cioè non rispondente alla logica seriale o classificatoria presente nell'item. Ogni item, inoltre, contiene una risposta "Tutto giusto", riservata ai casi in cui la verifica approdasse a non individuare errori nella sequenza proposta.

Il test è di tipo self-administering e richiede ordinamenti di tipo sia interseriale, cioè tra vari raggruppamenti disposti in serie (come, ad esempio, nella sequenza triangolo-quadrato-pentagono) sia intraseriale, cioè derivanti dall'intersezione di 2 classi (cfr. Petter, 1960). Il punteggio grezzo si ottiene sottraendo al punteggio massimo ottenibile (1 punto per ogni item esatto) il numero di errori commessi.

d. Group Embedded Figures Test di Witkin et al. (1974)

Witkin (1969) sostiene che *"Lo stile di funzionamento al quale si fa immediatamente riferimento nella percezione (...) si manifesta ugualmente anche*

nell'attività intellettuale". Campo-dipendenza e campo-indipendenza, infatti, sono le componenti percettive di un particolare stile cognitivo: "ad un estremo c'è una tendenza verso un'esperienza diffusa e globale; l'organizzazione di un campo come un tutto detta il modo in cui si farà esperienza delle sue parti. All'altro estremo, abbiamo una tendenza verso esperienze delineate e strutturate; le parti di un campo saranno sperimentate come discrete e il campo come un tutto strutturato" (Witkin, 1969).

Le descrizioni proposte per descrivere lo stile cognitivo (circa una ventina) consistono tutte invariabilmente di distinzioni bipolari (Entwistle, 1988), assimilate al costrutto della campo dipendenza-indipendenza (Willing, 1988).

Ogni individuo mostrerà una posizione caratteristica su questa dimensione, che può cambiare a seconda delle circostanze e in risposta ad un training specifico.

Il costrutto di dipendenza-indipendenza dal campo, proposto da Witkin e collaboratori in un primo saggio del 1954 e poi esteso nel 1962, è stato successivamente riformulato come **stile cognitivo** e mostra forti analogie con l'assunto della specializzazione emisferica, come osserva Doyle Hartnett quando dice che *"la recente ricerca sul cervello (...) dimostra che l'emisfero cerebrale sinistro è specializzato per l'elaborazione dell'informazione in termini logici, analitici e lineari, e che l'emisfero cerebrale destro è specializzato per l'elaborazione dell'informazione in termini sintattici, olistici e per immagini. Questa prova sembra andare in parallelo con la ricerca sui modelli duali dello stile cognitivo, come la campo dipendenza/indipendenza, (...) la dualità analitico/razionale, (...) seriale/olistico (...) e sequenziale-successivo/parallelo-simultaneo"* (citato in Willing 1988).

Lo stile cognitivo, quindi, è il risultato d'interazioni complesse tra forze emisferiche ed esperienze precoci d'apprendimento, il cui equilibrio ideale si trova da qualche parte a metà strada lungo il continuum campo-indipendenza/campo-dipendenza.¹³⁰

¹³⁰ Le curve di sviluppo per l'EFT mostrano un marcato, continuo incremento della campo-indipendenza tra gli 8 e i 15 anni circa, sebbene in questo periodo il tasso d'incremento rallenti col progredire dell'età (Witkin, Goodenough, & Karp, 1967). Il processo di aumento della campo-dipendenza, invece, inizia a partire dai 24 anni circa.

Gli *Embedded Figures Tests* di Witkin prendono le mosse dall'originario test sperimentale *Gottschaldt Figures* del 1926.

John Eliot & Ian Macfarlane-Smith (1983), nella loro classificazione dei test spaziali, attribuiscono il *Group Embedded Figures Test* di Philip Oltman, Evelyn Raskin e Herman Witkin alla categoria di esercizi di tipo *Combinazione*, che chiede al soggetto di risolvere due o più compiti diversi per ciascun item, ad es. ruotare una figura con l'immaginazione, per poi spiegarla mentalmente come una struttura.

Nella versione G ("gruppo") per somministrazioni collettive, questo test è destinato a soggetti dai 10 ai 65 anni ed è composto da 18 tavole in bianco e nero, con uso del chiaroscuro o "scala di grigi". Il soggetto è libero di osservare la figura semplice ogni volta che lo desidera.

Si tratta di un test percettivo, in cui al soggetto si chiede di localizzare una figura semplice, mascherata all'interno di una figura complessa. La figura semplice, nascosta percettivamente da una configurazione di linee che vanno in varie direzioni o da una moltiplicazione frattalica del campo, viene a perdere la propria identità come unità percettivamente separata.¹³¹

In un'interpretazione restrittiva, i punteggi al test riflettono il grado di abilità nel *disembedding* (o "smascheramento") percettivo, strettamente connessa con le abilità di decontestualizzazione nella soluzione di problemi non-percettivi.

La richiesta di riconoscere l'equivalenza tra parti oscurate in scala di grigi e parte bianca delle figure geometriche, nel contesto statico di una rappresentazione su carta, presuppone la consapevolezza della diversità concettuale tra isoperimetria ed equi-estensione di figure piane.

Nella realtà di classe, tali concetti sono talvolta confusi dagli allievi. Ciò dipende dal fatto che le figure geometriche sono spesso presentate attraverso un disegno in cui l'attenzione è posta sulla linea disegnata e non sul suo interno, nonostante anche

¹³¹ Un frattale è un oggetto geometrico che si ripete nella sua struttura allo stesso modo su scale diverse, ossia che non cambia aspetto anche se visto con una lente d'ingrandimento. Questa caratteristica è spesso chiamata *auto-similarità* (*self-similarity*). Il termine "frattale" fu coniato nel 1975 da Benoît Mandelbrot e deriva dal latino *fractus* (rotto, spezzato), proprio come il termine *frazione*: non a caso le immagini frattali sono considerate dalla matematica oggetti di dimensione frazionaria.

negli “Orientamenti per la lettura dei contenuti” dei Programmi della Scuola Media Inferiore del 1979 venga evidenziato chiaramente che *“lo studio della geometria trarrà vantaggio da una presentazione non statica delle figure che ne renda evidenti le proprietà nell’atto del loro manifestarsi”*.

La scelta di utilizzare un test di tipo spaziale deriva dall’ipotesi, avanzata da Rourke (1993) e avallata da molti studiosi, secondo cui un deficit nel ragionamento matematico sarebbe sostanzialmente dovuto ad una rappresentazione difettosa dello spazio. Anche Geary (1993) osserva che *“un danneggiamento della capacità di rappresentare spazialmente l’informazione numerica (...) sembra influire sia sulle abilità funzionali (ad es. l’allineamento in colonna nei problemi aritmetici complessi) sia sulla comprensione concettuale delle rappresentazioni (ad es. il valore della posizione)”*.

La capacità di mantenere rappresentazioni mentali di numeri a più cifre nelle colonne corrette è stata suggerita come un potenziale contributo delle capacità spaziali all’aritmetica (Dehaene & Cohen, 1995; Hécaen, Angelergues & Houillier, 1961).

L’idea che spazio e numero siano cognitivamente correlati ha molti sostenitori e il ruolo dei lobi parietali, sia nello spazio che nel numero, è stato osservato in ricerca fin dai tempi di Gerstmann (1940). Spesso è stata anche proposta la rappresentazione spaziale delle grandezze numeriche come una sorta di linea numerica mentale (cfr. Dehaene et al., 2003; Fias et al., 2003; Seron et al., 1992) e sembra plausibile che deficit in questa abilità possano intaccare il senso di grandezza numerica (cfr. Zorzi, Priftis & Umiltà, 2002).

Il test GEFT richiede non soltanto di discriminare, l’una dall’altra, parti di un campo o stimoli contrastanti, ma più specificamente di “rompere” un campo organizzato, al fine di separarne una parte. È rilevante come un dato livello di abilità nel disembedding si manifesti anche in compiti che implicano differenti modalità sensoriali e combinazioni di modalità: ad esempio, correlazioni estremamente elevate sono state trovate tra la situazione di EFT (visiva) e compiti di disembedding uditivo (Axelrod & Cohen, 1961; White, 1954; Witkin et al., 1968).

Le tendenze di stile osservate nell’ambito percettivo si estendono, chiaramente, al settore intellettuale.

Lohman (1979) descrive le categorie di tipo figure “Embedded”, Copia e Memoria visiva, etichettandole come *Riconoscimento* e le categorie di Rotazione di blocchi, Paper folding (cfr. Effetto Mozart) e Sviluppo di superfici come *Manipolazione*.

Tabella 8.12. Applicazione della descrizione dimensionale alle categorie di compiti cognitivi

Sottoserie "Riconoscimento"			Sottoserie "Manipolazione"		
1 Copiatura	2 Figure "Embedded"	3 Memoria visiva	6 Conteggio di blocchi	7 Rotazione di blocchi	8 Paper folding
4 Completamento di forme		5 Rotazione di forme	9 Sviluppo di superfici		10 Prospettive

8.11.7. Confronto tra Paper Folding ed Embedded Figures

Secondo McGee (1979) “una pletera di studi sul fattore analitico fin dal 1930 ha offerto un sostegno forte e costante all’esistenza di almeno due distinte abilità spaziali: visualizzazione e orientamento”. McGee descrive la visualizzazione spaziale come “la capacità di ruotare mentalmente, manipolare e girare oggetti-stimolo bi- e tridimensionali”. Per quanto riguarda il fattore “Orientamento”, la rotazione o torsione mentale è precisamente la capacità implicata nei test più conosciuti di orientamento spaziale, mentre non appare per nulla coinvolta, anzi evitata, in alcuni dei migliori test che misurano il fattore “Visualizzazione”.

In uno studio di Guilford e Hoepfner (1971), i migliori predittori dell’esito nella matematica di alto livello, giudicati in base a tre criteri – voti scolastici, efficienza nei test e valutazione da parte dei ricercatori – erano l’orientamento spaziale, la visualizzazione spaziale e i problemi di abbinamento, tutti compiti che notoriamente caratterizzano i test spaziali.

Il fatto che per gli *Embedded Figures* o per le *Gottschaldt Figures*, due test che misurano il fattore “Visualizzazione”, venga espressamente chiesto di **non** ruotare la figura in alcun modo, pone paradossalmente l’accento proprio sulla pratica della rotazione mentale, anche se in termini di negazione. Inoltre, la massiccia presenza del fattore “Visualizzazione” dipende dal grado in cui esso implica percezione, conservazione o

riconoscimento di una configurazione, pattern o forma come un tutto organizzato. Sia i test di tipo *Embedded* che quelli di tipo *Visualizzazione* implicano la percezione di forma o “percezione gestaltica”.

8.11.8. Calcolo dei punteggi totali e parziali alla batteria di test cognitivi

Il punteggio complessivo, calcolato in centesimi sulla falsariga del voto all’esame di maturità, è stato così suddiviso¹³²:

Tabella 8.13. Analisi delle componenti sub-test che determinano il punteggio alla batteria cognitiva

SUB-TEST	Punteggio max	Componenti del punteggio
Abilità di Calcolo e Problem Solving	30	<p>AC.MT = 15 + SPM = 15</p> <p><u>AC.MT- Abilità di calcolo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prove 1, 2, 4 e 5: Entrambe esatte vale 2, Una esatta vale 1, Errore/Omissione vale 0. - Prova 3: Tutte esatte vale 4, Una cifre-lettere e una lettere-cifre vale 3, Tre esatte vale 3, Entrambe cifre-lettere o lettere-cifre vale 2, una esatta vale 1, Errore/Omissione vale 0. - Prova 6: Risposta esatta vale 3, Risposta esatta con calcoli disordinati vale 2, Risposta parzialmente corretta vale 1, Omissione/Errore vale 0. <p><u>SPM- Problem Solving:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prova 7a: Risposta corretta vale 4, Parziale vale 3, Errata vale 2, Irrilevante vale 1. - Prova 7b: Risposta corretta vale 4, Parziale vale 3, Errata vale 2, Irrilevante vale 1 - Prova 7c: Risposta corretta vale 4, Parziale vale 3, Errata vale 2, Irrilevante vale 1. - Prova 7d: 1 punto per ogni fase corretta, per un max di 3 punti.
Raven-Witkin (gestalt- abilità spaziale)	33	<p>SPM 38 Raven = 15 + GEFT Witkin = 18</p> <p>Risposta corretta vale 1, Omissione/Errore vale 0</p>
Capacità critica	37	Risposta corretta vale 1, Omissione/Errore vale 0
TOTALE	100	

¹³² La risposta irrilevante riporta informazioni che, pur essendo effettivamente presenti nel testo del problema, non servono alla soluzione; la risposta errata riporta delle informazioni che, se utilizzate, portano ad un risultato non corretto; la risposta parziale riporta dati corretti, ma incompleti ai fini della soluzione; infine, la risposta corretta riporta tutti i dati utili per la soluzione.

Il punteggio massimo ottenibile al test di abilità logico-formale è, quindi, pari a 100. Se il punteggio complessivo all'intera batteria può essere paragonato a una "maturità logica", in analogia con la valutazione – espressa anch'essa in centesimi – che si ottiene agli esami di maturità, la sola componente strettamente matematico-scolastica del test, valutata in trentesimi, può essere comodamente assimilata alla classica valutazione universitaria d'esame.

8.12. Sperimentazione

8.12.1. Modalità di somministrazione

È stata prevista una serie di prove di gruppo per rilevare la relazione immediata tra tipologia di stimolazione uditiva musicale e rendimento in una performance di ragionamento logico-matematico, secondo due modalità sperimentali:

a) *Simulazione Homework*: la musica era diffusa durante l'esecuzione del compito per la durata concessa per eseguirlo (circa 50 minuti).

b) *Simulazione Classwork*: la musica era diffusa prima dell'esecuzione del compito per un tempo indicativo di 10 minuti, sulla scorta delle sperimentazioni sull'Effetto Mozart.

Tabella 8.14. Schema del disegno entro i soggetti: ascolto musicale e performance logico- matematica

CONDIZIONI SPERIMENTALI within subjects		a. Simulazione Classwork Effetto Mozart	b. Simulazione Homework
Musica (Condizione sperimentale)	1. Narrativa	N sogg (1a)	N sogg (1b)
	2. Ibrida	N sogg (2a)	N sogg (2b)
Silenzio (Controllo)	3. Silenzio	N sogg (3a)	N sogg (3b)

Il principio-base della prova (quasi) sperimentale prevedeva di non chiedere l'apprendimento di nuovi contenuti, ma di provare a esercitare abilità teoricamente già acquisite, a cui poter attingere liberamente.

La somministrazione della batteria è avvenuta presso il Liceo Scientifico Statale "Giuseppe Peano", dopo una serie di colloqui con il dirigente scolastico, prof. Francesco

Lorusso e col vicepresidente prof. Angelo Cagossi, per discutere le finalità dell'intervento e stabilirne le modalità.

L'estrema difficoltà di reperire ore utili, considerata anche la necessità degli studenti di recuperare i debiti in alcune materie scolastiche, soprattutto in filosofia e matematica, ha reso indispensabile una costanza pressoché quotidiana, da parte mia, a contattare la scuola per avere conferma di disponibilità.

Si richiedeva, infatti, un distanziamento non eccessivo tra una prova e l'altra, in modo da evitare che il fattore crescita influenzasse in qualche modo i risultati.

L'intervento sperimentale è, quindi, avvenuto lungo l'intero mese di aprile ed è stato portato avanti su tre classi di tre sezioni diverse, un terzo anno (età: 16-17 anni) e due quarti anni (età: 17-18 anni). I ragazzi si sono dimostrati molto interessati e hanno partecipato con estrema vivacità e notevole senso di disciplina a tutti gli incontri previsti.

All'Istituto è stata rilasciata la dovuta documentazione informativa, in merito all'impegno previsto e alle finalità del progetto. Una scheda informativa simile, ma meno dettagliata per evitare di inquinare i risultati, è stata predisposta anche per studenti e genitori (per i soggetti minorenni), al fine di ottenere il consenso necessario alla sperimentazione in orario scolastico. In essa si faceva presente come:

- tutte le informazioni raccolte nella ricerca sarebbero state trattate nel rispetto della normativa italiana sulla tutela dei dati personali (D.Lgs, 196/2003);
- i dati personali sarebbero stati trattati con tutti i criteri che realizzano la massima riservatezza e utilizzati unicamente ai fini della ricerca medesima;
- i dati raccolti non sarebbero stati comunicati a terzi al di fuori del progetto medesimo, ma diffusi solo per finalità di ricerca scientifica in forma aggregata, quindi anonima;
- il trattamento dei dati sarebbe stato avviato solo con la sottoscrizione del consenso, anche per la sezione relativa al "Trattamento dei dati personali", previa lettura della Scheda Informativa.

I dati così raccolti sono stati analizzati con i seguenti programmi statistici: SPSS v. 15.0, Statview 5.0, Excel di Office 2003/2007.

La somministrazione è stata collettiva; durante la prova, la classe non è stata disturbata né interrotta, la porta dell'aula è stata tenuta chiusa e, d'accordo con preside e vicepreside, sono state privilegiate sempre le prime ore del mattino, non oltre la terza ora. Nel dare le spiegazioni, è stato mostrato il protocollo di prova. Dopo aver verificato la comprensione delle consegne da parte dei soggetti, si è passati al test vero e proprio.¹³³

I ragazzi sono stati invitati a leggere con estrema attenzione tutte le indicazioni riportate nel fascicolo, come regola preliminare a tutte le parti che componevano il test.

Una volta terminate le consegne e verificato che queste erano state comprese, l'esaminatore non ha fornito suggerimenti ulteriori, fatta eccezione per un incoraggiamento generico al gruppo-classe e l'invito a fare da sé, senza cercare aiuto.

Pur non trattandosi di una prova a tempo, è comunque sempre buona regola sollecitare i ragazzi a non soffermarsi eccessivamente su un singolo quesito, almeno non oltre i 5 minuti, considerata l'importanza di completare l'intero protocollo entro i tempi previsti (nel nostro caso circa 50 minuti, comprensivi di consegne) per non invadere l'ora del docente successivo.

Il test va descritto ai ragazzi dicendo che indaga le abilità di calcolo in studenti della loro età, precisando, se si è in contesto scolastico, che non porterà a un voto nel registro ma che, svolto con impegno, servirà a dare utili indicazioni su eventuali difficoltà specifiche e, quindi, a stimolare una presa di consapevolezza, anticamera del miglioramento.

Il test non implica consegne di velocità, lasciando ai ragazzi la possibilità di procedere secondo il loro ritmo.

Non è stato previsto alcun aiuto per i ragazzi che lamentassero difficoltà durante lo svolgimento della prova, se non quello di sollecitarli a rileggere con attenzione la traccia e (se presente) l'esempio relativo a quell'esercizio. Si è precisato, comunque, che la prova sarebbe durata, indicativamente, 50 minuti.

¹³³ Se i soggetti avessero dimostrato di non aver capito qualcosa, si sarebbe ritornati al protocollo d'esempio e si sarebbero ripetute le consegne per una seconda volta.

A 5 minuti dal termine dell'ora assegnata, lo sperimentatore era pronto a sollecitare chi non avesse ancora consegnato a farlo, facendo presente che mancavano “*ancora pochi minuti...*”.

8.12.2. Metodologia sperimentale

Nella prova di tipo “*Simulazione Homework*”, la musica Pop-Narrativa è stata trasmessa per tutto il periodo di somministrazione del test (circa 50 minuti).

Durante la successiva sessione di classe, il ricercatore ha seguito la stessa procedura per la forma 2 parallela della batteria di test logico-matematici precedente, ma questa volta la musica di sottofondo era diversa e cioè Pop di tipo ibrido.

Ancora una volta, la musica è stata trasmessa per l'intera durata del test. Per la terza forma della batteria di test non è stata trasmessa alcuna musica e i soggetti hanno lavorato in relativo silenzio.

Nella prova di tipo “*Simulazione Classwork*” (replica dello studio sull'Effetto Mozart), la musica Pop-Narrativa e Pop-Ibrida sono state trasmesse rispettivamente per circa 10 minuti; all'ascolto ha fatto immediatamente seguito lo svolgimento di una batteria, composta da un test spaziale di tipo “matrici” e un test logico di tipo “genetico” (strettamente legato alla fase evolutiva).

I ragazzi, in un certo senso, hanno avuto voce in capitolo nella scelta degli stimoli, perché la selezione musicale è derivata da brani e artisti musicali da loro stessi indicati come particolarmente graditi. C'è stata, quindi, una sorta di pseudo-controllo individuale sulle scelte musicali.

Ai partecipanti è stato, inoltre, detto di completare la batteria al meglio delle loro possibilità.

I fascicoli dei test sono stati organizzati in un sistema a rotazione, secondo il quale ogni gruppo di esercizi era posto all'inizio, al centro e a volte alla fine del fascicolo. Le domande, nello specifico, erano ripartite in due gruppi: domande con risposta a scelta multipla e domande aperte, senza alcuna opzione di risposta. Tutto il materiale da compilare, così come le risposte date dagli allievi, è stato trattato con la massima

confidenzialità. Il nome dell'allievo non figurava da nessuna parte, poiché i soggetti erano identificati unicamente da un nickname.

Il personale scolastico non ha avuto alcun accesso al materiale del test, solamente il Dirigente scolastico ha visionato un fac-simile della batteria cognitiva, in fase di accettazione della proposta di collaborazione avanzata da me a nome del Dottorato in Scienze della Cognizione e della Formazione dell'Università Ca' Foscari di Venezia e controfirmata dal prof. Margiotta (cfr. *Modulistica informativa per la scuola, gli studenti e i genitori* in Appendice 1).

Per l'intera durata dell'intervento scolastico, è stato necessario assicurare un setting stabile per poter confrontare le situazioni in termini di orario, posizione d'ascolto e volume della musica.

La somministrazione è avvenuta in classe, alla presenza di un esaminatore piuttosto giovane e "complice" (l'autrice del lavoro di tesi), accompagnato da due figure di maggiore impatto autoritario (insegnanti, colleghi psicologi) ma più passive, in qualità di osservatori partecipanti sullo sfondo.

L'esperimento, eseguito durante il normale orario scolastico, è stato condotto come disegno per misure ripetute, con ciascun partecipante valutato in tutte e tre le condizioni, dove la variabile dipendente era la performance cognitiva. Come procedura di controllo, i partecipanti sono stati valutati in condizione di assenza di musica.

Ai partecipanti è stato chiesto di non parlare tra di loro durante lo svolgimento dell'esercizio, anche perché la musica avrebbe reso difficile la comunicazione.

I ricercatori, poi, hanno spiegato ai ragazzi, in una successiva sessione di *debriefing*, che lo studio intendeva osservare gli effetti dell'eventuale distrazione musicale sulla performance in compiti di alto livello cognitivo. Infine, i ragazzi hanno ricevuto anche i risultati medi generali ottenuti all'esperimento che, tuttavia, non avrebbero avuto alcuna influenza sulla loro valutazione scolastica.

Alla fine della sessione, ai partecipanti è stato riferito lo scopo dell'esperimento, sono stati ringraziati per il tempo che vi avevano dedicato ed è stato loro permesso di porre domande e condividere commenti con lo sperimentatore.

I ragazzi hanno sperimentato tutti i livelli della variabile indipendente, presentati in ordine pseudo-random: la casualità dell'ordine è stata limitata dalla regola di non chiudere mai l'intervento con l'ascolto di musica ibrida, per evitare di lasciare i ragazzi in una condizione di stress irrisolto, prodotto dall'eccessivo stato di eccitazione/arousal determinato dalla natura e dalle caratteristiche d'agitazione di questo tipo di musica.

È stato detto ai ragazzi che i test logici ai quali sarebbero stati sottoposti erano da intendersi come un training per affrontare, con maggiore sicurezza, i futuri test d'ammissione per l'università che spesso prevedono prove di logica di tipo concreto e astratto. L'esito finale, quindi, era da considerarsi come un punteggio a un videogame, e non come un voto scolastico. La dimensione seria ma giocosa della proposta ha convinto i ragazzi, stimolando in loro la volontà di impegnarsi per ottenere buoni risultati.

Ciascun partecipante era invitato ad indicare di essere d'accordo o meno con la procedura, firmando il modulo del consenso informato. A quel punto, la sperimentazione aveva inizio. Nel modulo, il ragazzo era informato del proprio diritto alla confidenzialità e di tutte le precauzioni che sarebbero state prese per assicurarla (cfr. Appendice 1).

I partecipanti erano anche informati del fatto di poter liberamente interrompere la loro partecipazione alla ricerca in qualsiasi momento, dando però una seria motivazione alla rinuncia.

8.12.3. Limiti metodologici della procedura (quasi) sperimentale

1) Le prove proposte da valutatori esterni, come nel nostro caso, a volte sono affrontate dallo studente con scarsa implicazione personale, in quanto percepite come estranee sia al contesto della classe e ai contratti didattici in essa vigenti, sia alla singola scuola.

2) In casi come questi, dobbiamo trattenerci dal trarre esplicite conclusioni causali, dal momento che si tratta di uno studio che utilizza un disegno correlazionale non-longitudinale.

3) È estremamente difficile monitorare i processi cognitivi implicati nell'ascolto senza correre il rischio di interferire, in qualche misura, con essi quando si chiede ai soggetti di esibire comportamenti manifesti e registrabili.

4) La complessità dei pezzi musicali “reali” è difficile da adattare alle esigenze del metodo sperimentale, per un rigoroso controllo del materiale-stimolo utilizzato.

Negli ultimi anni, del resto, il numero di studi diretti al chiarimento dei processi d'ascolto di vita reale è aumentato. Tuttavia, la questione di come si faccia esperienza di pezzi musicali completi rimane, ad oggi, relativamente inesplorata.

In particolare, l'indagine empirica sul modo in cui una rappresentazione cognitiva di un intero pezzo musicale emerga nel corso dell'ascolto è necessariamente complessa, poiché richiede la considerazione di molti fattori diversi.

Sappiamo che i processi in tempo reale implicati nell'ascolto sono influenzati, da un lato, dall'esperienza e dalla competenza musicale precedente dell'ascoltatore, dall'altro dalle specifiche caratteristiche, dalla provenienza culturale e dall'origine storica del materiale musicale utilizzato.

8.12.4. Restituzione

Alla fase di restituzione è stata dedicata un'intera giornata di lavori, strutturata in tre fasi: 1- comunicazione ai ragazzi dell'esito, calcolato in centesimi, come media nelle tre prove cognitive sostenute; 2- spiegazione delle modalità corrette di soluzione, solo per gli esercizi e i problemi strettamente matematici; 3- dibattito con domande relative alle difficoltà riscontrate e all'esperienza d'ascolto musicale e d'impegno cognitivo richiesto in generale.

La partecipazione dei ragazzi è stata massiccia ed estremamente vivace.

Per quanto concerne le prove a carattere grafico-gestaltico, i ragazzi hanno compreso che allenarsi oggi per acquisire o aumentare le proprie abilità nei giochi di logica, li renderà competitivi domani, quando dovranno proporsi sul mercato del lavoro o scegliere un determinato percorso universitario e la loro attitudine sarà valutata anche attraverso prove di questo genere.

8.13. Risultati

8.13.1. Rilevazione di misure accessorie preliminari all'analisi: attenzione e stile d'apprendimento

I questionari sull'attenzione e sugli stili d'apprendimento, distribuiti a conclusione del periodo di sperimentazione, sono serviti a stabilire se ci fossero ragazzi con una particolare tendenza alla disattenzione o all'iperattività o se ci fosse un particolare squilibrio verso uno stile d'apprendimento a discapito degli altri, eventualmente da non considerare nel computo dei risultati finali.

Tutti i soggetti si sono collocati nella norma in entrambe le misure, mostrando una netta prevalenza degli stili d'apprendimento di tipo visivo–non verbale (il più comune a livello statistico) e misto, ed un livello d'attenzione medio.

8.13.2. Introduzione all'analisi fattoriale

Preliminarmente all'analisi statistica dei risultati nelle tre somministrazioni della batteria cognitiva, si è proceduto a un'approfondita valutazione della struttura fattoriale del questionario sul consumo musicale, in quanto lo strumento – di mia ideazione – è stato somministrato in via pilota e necessita, pertanto, di ulteriori riduzioni e miglioramenti strutturali. Si è quindi proceduto alla produzione dei grafici delle frequenze, esemplificativi delle tendenze di risposta del nostro campione di ragazzi (per visionare i grafici derivati dalle risposte al questionario sul consumo musicale, cfr. Appendice 4).

Per indagare la struttura fattoriale delle preferenze musicali è stata utilizzata l'analisi fattoriale. In particolare, per identificarne le dimensioni principali, è stata eseguita un'analisi delle Componenti principali sulle valutazioni dei partecipanti.

Determinare il numero di fattori da conservare è un elemento critico in analisi come queste, perché un eccesso o, al contrario, un difetto in termini di estrazione possono distorcere i risultati e quindi l'interpretazione (Zwick & Velicer, 1986).

Sulla base di queste premesse, sono stati usati criteri multipli convergenti per decidere il numero appropriato di fattori da mantenere: grafico degli auto-valori o “scree test” (Cattell, 1966), regola di Kaiser (auto-valore uguale a 1 o maggiore) e interpretabilità delle soluzioni (cfr. Zwick & Velicer, 1986). In base a questi criteri, è stata mantenuta una soluzione a 12 fattori che spiega oltre l’80% della varianza totale.

8.13.3. Risultati del questionario sulle scelte di consumo musicale

Il questionario sul consumo musicale è servito a determinare il modo in cui i giovani si rapportano alla musica, ad esempio quanto spesso la ascoltano, se sono soliti ascoltarla durante lo studio o se ascoltano di preferenza un particolare genere musicale.

Le preferenze di genere musicale del nostro campione (N = 58, età media = 16,29 anni, dev.st. = 0.694) possono essere assegnate a 4 clusters, assimilabili, in gran parte, a quelli definiti da Murdock e Phelps nel 1972 (e a cui fanno riferimento anche Van Bork e Jacobs nel 1986). Il primo cluster di generi comprende la musica Rock, Heavy metal e Punk. La seconda categoria comprende Disco, Rap e Pop (musica da classifica). Il terzo cluster copre Rhythm & Blues e Jazz, mentre il quarto ospita solo la musica Fusion (o World music, ossia musica etnica) e forma un cluster di genere “univoro”, separato ed esclusivo, con un gruppo di giovani seguaci relativamente piccolo che ammettono di non gradire o addirittura di non conoscere altri generi all’infuori di quello (Van Bork & Jacobs, 1986).

Dalla metà degli anni Ottanta, la musica popolare è diventata un fenomeno globale, anche nelle sue differenziazioni interne (Tillekens, 1993).

Dai risultati del mio studio-pilota, emerge come le persone tendano a preferire combinazioni di generi correlati o limitrofi. Come già osservato da diversi studiosi, i giovani si dimostrano generalmente poco esclusivi nei confronti di un solo genere, creando un inestricabile miscuglio di mode e manie (Ter Bogt & Hibbel, 2001; De Leeuw et al., 2001).

Indubbiamente il numero definitivo di questionari completi utilizzabili ottenuto nella mia indagine-pilota (58) è troppo piccolo e idiosincratico per emettere qualunque

giudizio di tipo conclusivo, ma lo strumento offre, comunque, un punto d'inizio per comprendere le modalità di consumo musicale degli adolescenti italiani.

Un altro limite dello strumento proposto sta proprio nel fatto che le risposte agli item del questionario sono state auto-riferite (*self-report data*), per cui ci si è dovuti fidare totalmente della sincerità dei rispondenti.

Per quanto riguarda la validità interna, i soggetti avrebbero potuto nutrire tendenze di particolare avversione o di totale indifferenza verso la selezione musicale utilizzata; un modo per eliminare questa minaccia consiste nel valutare le preferenze musicali. È proprio questo che si è deciso di fare, attraverso la somministrazione del questionario sul consumo musicale.

8.13.4. Analisi fattoriale del questionario sul consumo musicale: estrazione dei fattori

Il primo passo nell'analisi dei dati è stata l'ispezione, siglatura e riduzione delle risposte al questionario in tabulati worksheet. Si è, quindi, proceduto a eseguire l'analisi fattoriale, una tecnica statistica complessa che consente, in base ad un processo di economia fattoriale, di ridurre i dati a disposizione e ricavare fattori riassuntivi (o *variabili latenti*) che concentrano le informazioni contenute in un elevato numero di variabili. Ciò aiuta a identificare non solo quali siano i fattori di maggior "peso", ma anche cosa questi stessi fattori, raggruppati insieme, potrebbero rappresentare.

L'analisi fattoriale del questionario sul consumo musicale è stata incentrata sulle variabili elencate in Tabella 8.15.¹³⁴

¹³⁴Sono state escluse dall'analisi fattoriale le seguenti domande d'approfondimento (perché non indipendenti, perché ripetitive e finalizzate al controllo o perché estranee agli scopi della clusterizzazione): DOM2.1 (Genere più ascoltato), DOM2.2 (Luogo d'ascolto), DOM2.3 (Ore medie d'ascolto quotidiano), DOM2.4 (Contesto d'ascolto), DOM2.5 (Mezzo d'ascolto), DOM2.6 (Lingua testo), DOM 2.7 (Importanza testo), DOM2.8 (Comprensione testo), DOM2.9 (Influenza scelte musicali), DOM2.10 (Cantante più gradito), DOM2.12 (Cantante meno gradito), DOM2.14 (Collezione CD), DOM3.1 (Mass media), DOM3.2 (Comunità online), DOM3.3 (Uso di Internet), DOM3.4 (Email cantante), DOM3.5 (Email di risposta), DOM3.7 (Partecipazione forum), DOM3.9 (Scoperta nuova musica), DOM3.14 (Canzone preferita). Sono state, inoltre, escluse le seguenti domande di tipo "risposta aperta": DOM2.11, DOM2.13, DOM2.15, DOM3.6, DOM3.10, DOM3.15 e DOM3.16.

Tabella 8.15. Variabili selezionate per l'analisi fattoriale e identificativi SPSS

	Nome delle variabili	Identificativi SPSS
1	Età	DOM1.1ETÀ
2	Voto in Matematica	DOM1.7MAT
3	Voto in Fisica	DOM1.7FIS
4	Voto in Chimica	DOM1.7CHI
5	Voto in Biologia	DOM1.7BIO
6	Voto in Filosofia	DOM1.7FIL
7	Interesse per la Musica	DOM1.8MUS
8	Interesse per Cinema/Teatro	DOM1.8CIN/TEA
9	Interesse per i Viaggi	DOM1.8VIAG
10	Interesse per lo Sport	DOM1.8SPORT
11	Interesse per il Computer	DOM1.8PC
12	Interesse per la TV	DOM1.8TV
13	Interesse per i Rapporti Amicali	DOM1.8AM
14	Interesse per la Lettura	DOM1.8LET
15	Importanza Musica	DOM3.8A-Musica
16	Importanza Parole/Testo	DOM3.8B-Testo
17	Importanza Voce/Timbro	DOM3.8C-Voce
18	Importanza Ballabilità/Ritmo	DOM3.8D-Ritmo
19	Importanza Gradimento Amici	DOM3.8E-Amici
20	Importanza Emozione	DOM3.8F-Emoz
21	Importanza Cognizione/Pensiero	DOM3.8G-Cogniz
22	Importanza Look del Cantante	DOM3.8H-Look
23	Preferenza per la musica Classica	DOM3.11-CI
24	Preferenza per la musica Jazz	DOM3.11-Jz
25	Preferenza per la musica Pop	DOM3.11-Pop
26	Preferenza per la musica Rock	DOM3.11-Rk
27	Preferenza per la musica Country/Folk	DOM3.11-Cou
28	Preferenza per la musica Rhythm & Blues	DOM3.11-R&B
29	Preferenza per la musica Rap/Hip-hop	DOM3.11-Rap
30	Preferenza per la musica Dance/Disco/Techno	DOM3.11-Dis
31	Preferenza per la musica Fusion/World	DOM3.11-Fus
32	Preferenza per la musica Heavy metal	DOM3.11-Mtl
33	Preferenza per la musica Punk/Emo	DOM3.11-Pnk
34	Modalità di consumo musicale Edonistico	DOM3.12A-ConsEDO
35	Modalità di consumo musicale Cognitivo	DOM3.12B-ConsCOG
36	Modalità di consumo musicale Accessorio-superficiale	DOM3.12C-ConsACCESS
37	Modalità di consumo musicale Identitario (espressivo del sé)	DOM3.12DConsIDENT
38	Modalità di consumo musicale Emotivo	DOM3.12E-ConsEMO
39	Modalità di consumo musicale Sociale	DOM3.12F-ConsSoC
40	Modalità di consumo musicale Sostitutivo	DOM3.12G-ConsSOST
41	Interesse per la Libertà d'ascolto	DOM3.13A-Ascolto
42	Interesse per i Videoclip	DOM3.13B-Videoclip
43	Interesse per la Creazione di compilation	DOM3.13C-Compil
44	Interesse per la Partecipazione gruppi online	DOM3.13D-Forum
45	Interesse per il Mixaggio PC	DOM3.13E-MixPC
46	Interesse per il Download di canzoni	DOM3.13F-Download
47	Interesse per un Utilizzo sociale della musica	DOM3.13G-Company

Con il programma statistico SPSS, si è proceduto all'estrazione dei fattori, secondo il metodo di estrazione fattoriale ACP (*Analisi delle Componenti Principali*) che ha consentito di costruire una combinazione lineare di tutte le variabili selezionate.

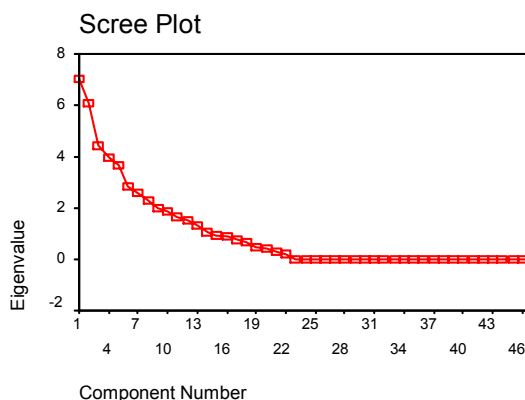
Attraverso la funzione *Varimax*, che consente la rotazione degli assi, è stata ridistribuita la varianza spiegata da ciascun fattore emerso, favorendone una lettura molto

più chiara e appropriata. I fattori appaiono ordinati gerarchicamente dalla Componente 1, che raccoglie la massima percentuale di varianza spiegata, fino alle ultime componenti considerate, che ne raccolgono progressivamente meno.

In Appendice 5 [Tabella 6a. *Fattori ordinati gerarchicamente (85% di varianza spiegata)*] è possibile osservare le variabili ordinate gerarchicamente, in base alla percentuale di varianza complessiva spiegata da ciascuna componente: estraendo 12 fattori è già possibile spiegare oltre l'80% della varianza.

Si è deciso di considerare 12 fattori su 47 variabili considerate (circa il 30% delle componenti principali estratte) perché spiegano complessivamente circa l'85% della varianza totale. Possiamo considerare i fattori rimanenti come residui (ossia generici, ambigui e/o poco informativi (cfr. *Scree Plot* a fianco, Figura 8.10).

Figura 8.10. Grafico degli autovalori (47 variabili)



Si è, quindi, proceduto a individuare, per ciascuno dei 12 fattori considerati, le variabili che ne determinavano il relativo “peso”. Per farlo, sono stati individuati sulla tabella *Component Matrix*, prodotta in SPSS, i valori più elevati per ciascuna componente, corrispondenti alle singole domande del questionario considerate per l'analisi.¹³⁵

La funzione di rotazione ortogonale Varimax (*Rotated Component Matrix*) con normalizzazione di Kaiser, come previsto, ha minimizzato il numero di variabili di forte peso su ciascun fattore, rendendo i fattori più facilmente interpretabili. Da questa selezione, è derivata una prima scrematura di variabili (cfr. Appendice 5, Tabella 6b. *Preponderanza componenti * variabili*).

¹³⁵ Per questa fase di analisi, è stato seguito il principio secondo il quale, di regola e ove possibile, è bene selezionare *almeno* due variabili (nel nostro caso, due domande del questionario) per ciascun fattore individuato.

Per il primo fattore possiamo, così, individuare una preponderanza delle variabili DOM1.7FIL, DOM1.7CHI, DOM1.7FIS, DOM1.7MAT e DOM1.7BIO, mentre per il secondo fattore sono le variabili DOM3.13C-Com, DOM3.13F-Dow, DOM3.13D-Forum e DOM3.13E-Mix a caratterizzare maggiormente l'asse, e così a seguire per gli altri 10 fattori, progressivamente meno importanti nella determinazione del costrutto di base.

L'esito interpretativo delle variabili che saturano maggiormente su un determinato fattore determinerà la definizione caratteristica delle specifiche aree indagate (ossia il loro "fulcro semantico"). Si è passati, quindi, all'esclusione delle saturazioni inferiori a .400, ottenendo i 12 clusters definitivi (cfr. Appendice 5, Tabella 6c. *Definizione dei clusters*).

8.13.5. Definizione dei raggruppamenti ottenuti

È stato, così, possibile associare a ciascun fattore gli argomenti che lo sostanziano, svelando, in tal modo, le dimensioni latenti presenti nel questionario.

Tabella 8.16. Esito interpretativo dell'analisi fattoriale

Fattore	Etichetta	Componenti	r-value
1	(Controllo) Rendimento scolastico nelle Materie scientifiche	1.7FIL + 1.7CHI + 1.7FIS + 1.7MAT + 1.7BIO	.916 + .913 + .832 + .653 + .546
2	Multimedialità- Utilizzo New media	3.13C-Com + 3.13F-Dow + 3.13D-Forum + 3.13E-Mix	.778 + .558 + .507 + .409
3	Preferenza generi musicali ROCK, HEAVY METAL, PUNK e Importanza timbro vocale/strumentale	3.11Rock + 3.11Metal + 3.8c-Voce + 3.11Punk + 1.8IntMus	.749 + .651 + .432 + .480 + .454
4	Preferenza generi musicali DISCO, RAP, POP (musica da classifica) e importanza ritmo verbale/musicale	3.11Disco + 3.8D-Ritmo + 1.8IntAM + 3.11Rap + 3.11Pop	.726 + .695 + .549 + .543 + .520
5	Modalità d'ascolto Cognitivo ed Emotivo e Importanza testo canzone	3.8B-Testo + 3.12B-ConsCOG + 3.12E-ConsEMO	.857 + .720 + .445
6	Modalità d'ascolto musicale Accessorio (es. sigle TV, colonne sonore, sottofondo videogames) e Interesse per TV e PC	3.12C-ConsACCEX + 1.8IntPC + 1.8IntTV	.680 + .633 + .606
7	Preferenza generi musicali R&B e JAZZ e Modalità d'ascolto Sostitutivo (es. di una presenza amica, di un confidente)	3.11R&B + 3.12G-ConsSOST + 3.11Jazz + 3.13A-Ascolto	.876 + .613 + .589 + .478
8	Modalità d'ascolto Identitario e Importanza look cantante	3.8F-Look + 3.12D-ConsIDENT + 3.13B-Vid	.702 + .480 + .413

9	Maturità e Interesse per cinema/teatro e lettura	1.1Età + 1.8IntCINE/TEA + 1.8IntLET	.877 + .516 + .491
10	Modalità d'ascolto Sociale e Interesse per sport e amicizie	3.12F-ConsSOC + 1.8IntSport + 3.8E-Amici	.876 + .764 + .697
11	Modalità d'ascolto Edonistico, Interesse per i viaggi e Importanza aspetto emotivo della musica	3.12A-ConsEDO + 1.8IntViag + 3.8F-Emoz	.448 + .406 + .402
12	Preferenza genere musicale FUSION (es. musica etnica) e Importanza aspetto cognitivo della musica	3.11Fusion + 3.8G-Cogniz	.645 + .525

8.13.6. Analisi fattoriale del questionario sul consumo musicale: interpretazione del costrutto di base

A partire dalla rotazione fattoriale Varimax, tre psicologi (compresa l'autrice) hanno esaminato la struttura fattoriale e generato consensualmente delle etichette per catturare le tematiche principali alla base di ciascun fattore individuato.

Dall'analisi e attraverso l'applicazione della regola di Kaiser, sono emersi 12 fattori, con auto-valori pari a 7.00, 6.10, 4.44, 3.95, 3.64, 2.85, 2.61, 2.28, 2.10, 1.89, 1.67, 1.51, che spiegano insieme l'85% della varianza.

Dalla definizione dei cluster emerge, intanto, la totale esclusione di alcuni item dalla saturazione fattoriale, ossia: DOM3.8-Musica (*Importanza della parte strumentale di una canzone*), DOM3.11-CI (*Preferenza per la musica Classica*), DOM3.11-Cou (*Preferenza per la musica Country/Folk*) e DOM3.13G-Company (*Interesse per l'utilizzo sociale della musica*).

Il primo fattore – di controllo – racchiude il rendimento nelle materie scientifiche (Chimica, Fisica, Matematica, Filosofia e Biologia), mentre il fattore 2, definito *Multimedialità*, riguarda tutte quelle attività legate ai mass media e, in particolare, all'uso del personal computer (attività come scaricare canzoni attraverso i sistemi peer2peer, partecipare a forum tematici online, mixare musica al PC attraverso appositi software, improvvisandosi "DJ amatoriali").

Nei fattori 3, 4 e 7 emerge, in tutta la sua forza, l'importanza dei raggruppamenti di generi musicali "limitrofi". Nello specifico, il fattore 3 è definito da musica aggressiva, rumorosa e di protesta (Rock, Metal e Punk), da una particolare attenzione per il timbro vocale e strumentale e da un generale interesse per la componente strumentale delle

canzoni, il fattore 4 da musica ritmata, allegra/ironica e festosa (Disco, Rap e Pop), da una particolare attenzione per il ritmo vocale e musicale e da uno spiccato interesse per i rapporti amicali, mentre il fattore 7 è definito da musica intimista, malinconica e d'atmosfera (Rhythm & Blues e Jazz), da una modalità d'ascolto di tipo Sostitutivo (come se il cantante sostituisse una presenza amica) e dalla possibilità di ascoltare musica in qualunque situazione. In quest'ultimo caso, la musica sembra assumere un significato particolarmente "terapeutico" e la possibilità di accedervi sopperisce alla mancata disponibilità di un amico con cui confidarsi.

Nei fattori 5, 6, 8 e 10 emerge, invece, l'importanza delle diverse modalità d'ascolto musicale. Nello specifico, il fattore 5 è definito da una modalità d'ascolto di tipo Cognitivo ed Emotivo (indizio di una loro inseparabilità) e dall'importanza del Testo della canzone, il fattore 6 da una modalità d'ascolto di tipo Accessorio (vale a dire musica di sottofondo o d'accompagnamento, come le colonne sonore di film e videogames) e da un particolare interesse per televisione e computer, il fattore 8 da una modalità d'ascolto Identitario (ossia che mira all'identificazione con la star), da un'attenzione particolare per il Look del cantante e dall'interesse per i videoclip che accompagnano le canzoni ascoltate, il fattore 10 da una modalità d'ascolto di tipo Sociale, da un interesse per lo sport e per le amicizie. In quest'ultimo caso, il significato della musica appare marginale, potendo accompagnare l'attività sportiva oppure aiutare a cementare le amicizie.

Il fattore 9 è isolato e può essere definito "Maturità", dal momento che racchiude l'età anagrafica, insieme ad un interesse per cinema, teatro e lettura.

I fattori 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 10 (da forti a medi a livello di attendibilità) sembrano identificare bene lo strumento come centrato principalmente sul costrutto *Consumo musicale: modalità e preferenze d'ascolto*.

Gli ultimi due fattori considerati (11 e 12) sono residui, di scarsa attendibilità e appaiono di difficile interpretazione: il fattore 11 racchiude una modalità d'ascolto di tipo Edonistico, insieme ad un interesse per le emozioni suscitate dalle canzoni e un interesse per i viaggi, mentre l'ultimo fattore riunisce una preferenza per il genere musicale Fusion (musica etnica) e un interesse per gli aspetti cognitivi della musica.

Per quanto riguarda i fattori legati a raggruppamenti di generi musicali, le dimensioni individuate non solo creano coordinate di riferimento, ma agiscono anche da forze di unione o divisione tra i generi stessi. I generi di maggior “peso”, rappresentati sul fattore 3, sono musica Rock, Heavy metal e Punk, tutti generi carichi di energia e che mettono in primo piano tematiche d’intensa ribellione, mentre sul fattore 4 troviamo musica Disco, Rap e Pop, tutti generi caratterizzati da energia e ritmo, allegria e una certa convenzionalità. Il fattore 7 è definito dalla musica Rhythm & Bues e Jazz, due generi riflessivi e complessi. Infine, il fattore 12 è di tipo “univoro”, ossia definito da un unico genere, la musica Fusion/World, detta anche “etnica”, anche se la sua attendibilità fattoriale risulta piuttosto bassa.

Tabella 8.17. Rotazione Varimax dei 12 fattori emergenti dai dati del *Questionario sul Consumo musicale*, per la matrice fattoriale

Etichetta	Fattore1	Fat2	Fat3	Fat4	Fat5	Fat6	Fat7	Fat8	Fat9	Fat10	Fat11	Fat12
Classica	.13	.16	-	.20	-	-	-	.17	.19	-	-	-
Jazz	-	.38	.28	.19	.10	-.27	.59	.25	-.19	.24	.15	-
Pop	-	-	-.21	.54	-.30	-.11	.17	-.33	-.17	-.17	.27	-
Rock	-.13	.14	.75	.20	-	-	-	-	-	.33	.14	-
Country	.25	-.13	.13	.14	-.11	-.16	-.14	-	.17	-	-	.33
R&B	-	.23	.11	-	-.27	-	.88	-.73	.38	-.30	-.12	-
Rap	-	-	-.16	.54	-	-.11	.12	-.19	-	-.35	-	-
Disco	.36	.14	-.34	.73	.20	-.43	-	-.30	-	-	-	.34
Fusion	-.17	-.24	-.70	-.25	-	.17	-	-	-.22	-	-.21	.64
Metal	-.47	-.12	.65	-	-.39	.49	.12	-	-.12	.33	-	-.28
Punk	-.52	-.29	.48	-.22	-	.19	-.25	.37	.15	.20	-.22	-

Il carattere ortogonale della soluzione fattoriale indica che i rispondenti sembrano trattare questi fattori come dimensioni indipendenti, lungo le quali misurare il loro gradimento.

Le dimensioni che emergono da analisi fattoriali come questa tendono a rappresentare raggruppamenti di generi. La maggior parte dei progetti di ricerca sulle preferenze musicali che utilizzano l’analisi fattoriale arrivano ad una soluzione a 4, massimo 5 dimensioni o *raggruppamenti di generi*, una tendenza riconfermata in questo studio.

8.13.7. Calcolo dell'attendibilità o "coerenza interna" (coefficiente alfa di Cronbach)

Per questa prima fase di analisi dei dati si è, infine, proceduto a misurare l'attendibilità propria di ciascuna dimensione estrapolata, attraverso il calcolo del coefficiente alfa di Cronbach che descrive la coerenza interna di raggruppamenti di items.

Valori alfa elevati indicheranno un'elevata coerenza di risposta da parte dei soggetti che hanno compilato il questionario, rispetto a ciascun item appartenente a una singola dimensione. In tal senso, la coerenza interna del questionario consente anche di definire la validità di costrutto dello strumento, costrutto che abbiamo visto riguardare principalmente le **modalità di consumo musicale** e di **approccio alla musica**.

L'analisi dell'attendibilità sulle combinazioni tra componenti del questionario ha dimostrato una buona coerenza di fondo, con i primi 4 fattori che mostrano un'elevata attendibilità (*fattori "forti"*: tra $\alpha = 0.76$ e 0.60) che va scemando col farsi più ambiguo e generico dei raggruppamenti individuati (solo 2 fattori su 12, vale a dire il 17%, sono "deboli", mostrando una bassa attendibilità). In generale, quasi il 70% dei fattori mostra un'attendibilità di raggruppamento da forte a media. Inoltre, complessivamente considerate, le risposte combinate dei nostri soggetti alle 47 variabili selezionate per l'analisi fattoriale riportano un coefficiente α abbastanza buono.

Ciò significa che, preso nella sua interezza, il questionario misura efficacemente un costrutto di base che possiamo identificare nello stile di consumo musicale.

In Appendice 5 è possibile ispezionare i rispettivi livelli di attendibilità ottenuti per ciascuno dei 12 fattori elaborati in SPSS, emersi dall'analisi fattoriale del Questionario sul Consumo musicale.

8.13.8. Analisi delle risposte al Questionario sul Consumo musicale

Dall'analisi generale delle risposte al Questionario sul consumo musicale, è emerso che i ragazzi del mio campione:

- riferiscono un rendimento scolastico prevalentemente **Insufficiente in Matematica** e prevalentemente sufficiente nelle altre materie scientifiche. Dalle risposte

emerge, inoltre, una forte correlazione tra voti in matematica e nelle altre materie scientifiche. In particolare, i ragazzi a bassa abilità matematica hanno messo sullo stesso piano “*Interessante*” e “*Facile/Semplice*” nel riferire aggettivi che definissero l’argomento di studio di matematica (o comunque di carattere scientifico) che gradivano maggiormente. Per i ragazzi di scarsa abilità, nella maggior parte dei casi, sembra proprio che la cosa migliore da poter sperare è che venga loro assegnato un compito che si sentono in grado di svolgere;

- gradiscono le materie linguistiche e *detestano la matematica*;
- indicano *musica e rapporti amicali* come loro *principali interessi*;
- si dichiarano quasi unanimemente *appassionati di musica*;
- ascoltano prevalentemente *canzoni POP da classifica in lingua inglese*;
- attribuiscono importanza al *testo della canzone* e *lo cercano in Internet*;
- scelgono la musica attraverso le *proposte televisive e radiofoniche*;
- *ascoltano musica* soprattutto *a casa* (lettore CD) e *a scuola* (iPod, lettore mp3) per circa *3 ore al giorno*;
- si dedicano al *Multitasking*, ossia svolgono almeno due attività contemporaneamente, di solito *fare i compiti e ascoltare musica*;
- utilizzano *Internet* come fonte privilegiata per cercare *informazioni musicali*;
- ritengono che i *media* si occupino abbastanza del loro *genere musicale preferito*;
- considerano la *melodia* (1), il *testo* (2) e l’*impatto emotivo* (3) come gli aspetti più importanti in una canzone;
- adottano in prevalenza una *modalità d’ascolto musicale* di tipo *Edonistico*;
- *scaricano canzoni da Internet* e *creano compilation musicali* personalizzate;
- definiscono la *musica* che preferiscono come “*Emozionante*”;
- in termini generali, qualificano la *musica* come “*Divertente*” e “*Piacevole*”;
- in termini generali, qualificano la *matematica* come “*Complicata*” e “*Noiosa*”;

▪ in chiave positiva, definiscono la *matematica* come “*Interessante*”, “*Divertente*” e “*Piacevole*”.¹³⁶

8.14. Analisi dei dati: esito nella batteria cognitiva

Una volta determinati i fattori di maggior peso nel questionario somministrato ai ragazzi, è stato possibile analizzare gli esiti nelle tre prove cognitive in condizione di assenza di musica (controllo) e nelle due diverse condizioni di stimolazione musicale ibrida e narrativa continua in sottofondo e come replica dell’Effetto Mozart.

Per prima cosa, è stata determinata la validità di costrutto dello strumento cognitivo utilizzato.

La batteria da me assemblata ha confermato correlazioni lineari elevate e positive tra il test-perno dell’intera batteria (GEFT- *Group Embedded Figures Test* di Witkin et al., 1974) e gli altri test che la compongono.

Tabella 8.18. Correlazione tra GEFT e gli altri test che compongono la batteria cognitiva

Correlazioni tra i test – Pearson’s Correlations			
	AC.MT/SPM	SPM 38	PensCRIT
GEFT	.316*	.396**	.398**
Sig.	.032	.007	.006
N	46		

* Correlazione significativa a livello 0.05
 ** Correlazione significativa a livello 0.01

Le componenti scelte per la batteria cognitiva mostrano correlazioni significative con la misura spaziale principale (GEFT), in particolare: GEFT * SPM 38: $r = .40$ ($p = .01$); GEFT * AC.MT/SPM: $r = .32$ ($p = .05$); GEFT* PensCR: $r = .40$ ($p = .01$).

Nel campione, inoltre, le tre forme parallele di batterie di test correlavano tra loro al livello 0.01 di significatività, per cui è stato possibile trattarle come misure analoghe della capacità di ragionamento logico-matematico. L’attendibilità test-retest

¹³⁶ Per un’ispezione dei grafici ottenuti dal questionario (torte e istogrammi sui dati percentuali di risposta) si rimanda all’Appendice 4.

totale per le forme parallele della batteria si è confermata molto alta ($\alpha = 0,81$), mentre l'attendibilità test-retest (che risulta essere da ottima a buona) calcolata per le singole componenti è la seguente, secondo un ordine di affidabilità decrescente:¹³⁷

Tabella 8.19. Affidabilità test-retest: metodo Parallel

	Coefficiente alfa (α)
TOTALE	0,81
AC.MT-Abilità di calcolo e Problem Solving	0,75
Caccia all'errore-Pensiero critico	0,71
Matrici Progressive Standard	0,69
Group Embedded Figures Test	0,67

8.14.1. Risultati ANOVA: esito alla batteria di test cognitivi

Le statistiche descrittive univariate (medie e percentuali) sono state prodotte attraverso le adeguate procedure statistiche SPSS parametriche e non-parametriche.

I risultati della replica del cosiddetto Effetto Mozart e dello studio sugli effetti della musica di sottofondo narrativa e ibrida sono stati analizzati usando un t-test *within subjects*, per un livello alfa massimo fissato a .05.

In termini generali, è emerso che i ragazzi più abili negli esercizi di logica e matematica provano un maggior senso di controllo sul compito, sia nel caso di compiti legati alle lezioni svolte in classe, sia nel caso di esercizi totalmente nuovi per loro.

Per rendere possibile una generalizzazione dei risultati, si è tenuto conto della significatività statistica, facendo uso dell'analisi della varianza con l'assenza di musica di sottofondo come condizione di controllo.

Il t-test è stato usato per analizzare le differenze tra le medie dei punteggi alla batteria di test per le tre condizioni (background Pop-Narrativo, background Pop-Ibrido e Controllo) e per confrontare l'esito della replica della ricerca sull'Effetto Mozart, rispettivamente in situazione d'ascolto di musica narrativa e ibrida.

¹³⁷ Per una visione dettagliata delle tabelle di affidabilità test-retest per ciascuna componente della batteria cognitiva, si rimanda all'Appendice 7.

Questo studio, in sintesi, conferma ricerche precedenti che ugualmente indicano come la musica – di sottofondo o come precedente innesco sensoriale (cfr. Effetto Mozart) – abbia un effetto osservabile sulla performance in altre aree dell'apprendimento scolastico, in linea con la teoria MI di Gardner che, lungi dal considerare le diverse intelligenze assolutamente divise in compartimenti stagni, ne sottolinea, invece, la reciproca interazione, pur nelle loro specificità.

L'analisi della varianza sui dati raccolti ha mostrato che, in entrambe le simulazioni, la musica mostrava un effetto significativo sui punteggi alla batteria di test cognitivi, risultato ulteriormente supportato dall'analisi della Regressione applicata ai dati del questionario legati alla componente emotiva della matematica.

a. Risultati alla prova Simulazione “Classwork” (replica Effetto Mozart)

La replica dell'Effetto Mozart si è basata sulla combinazione di due test di logica grafica, le Matrici Progressive Standard di Raven e il test Caccia all'errore per la valutazione del pensiero critico di G. Boncori. La differenza di punteggio ottenuto tra la condizione d'ascolto di musica che stimola l'Effetto Mozart e musica di carattere opposto appare significativa già sul totale ($t = 3,46$; $p = .0015$). Analizzando nel dettaglio i risultati, l'effetto emerso si è dimostrato legato alla componente spaziale “Matrici di Raven” ($t = 8,30$; $p = <.0001$), mentre per la componente genetica del pensiero critico, non emerge alcuna differenza significativa tra le due prove ($t = -.81$; $p = .424$), indizio del fatto che la musica narrativa sembra influire specificamente sulla componente spaziale del ragionamento e non sulla logica di seriazione della prova proposta da Boncori.

Com'è possibile osservare dal confronto tra i due grafici in Figura 8.12, nella componente “Matrici” (test di Raven) spicca una preponderanza di punteggi più alti nella situazione d'ascolto di 10 minuti di musica narrativa (“stile Mozart”) prima dello svolgimento del test, contrariamente a quanto emerge dal grafico a destra (test genetico di Boncori), dove gli esiti nelle due condizioni appaiono sovrapposti e pertanto equivalenti.

Figura 8.11. Statistiche descrittive e analisi della varianza: replica dell'Effetto Mozart

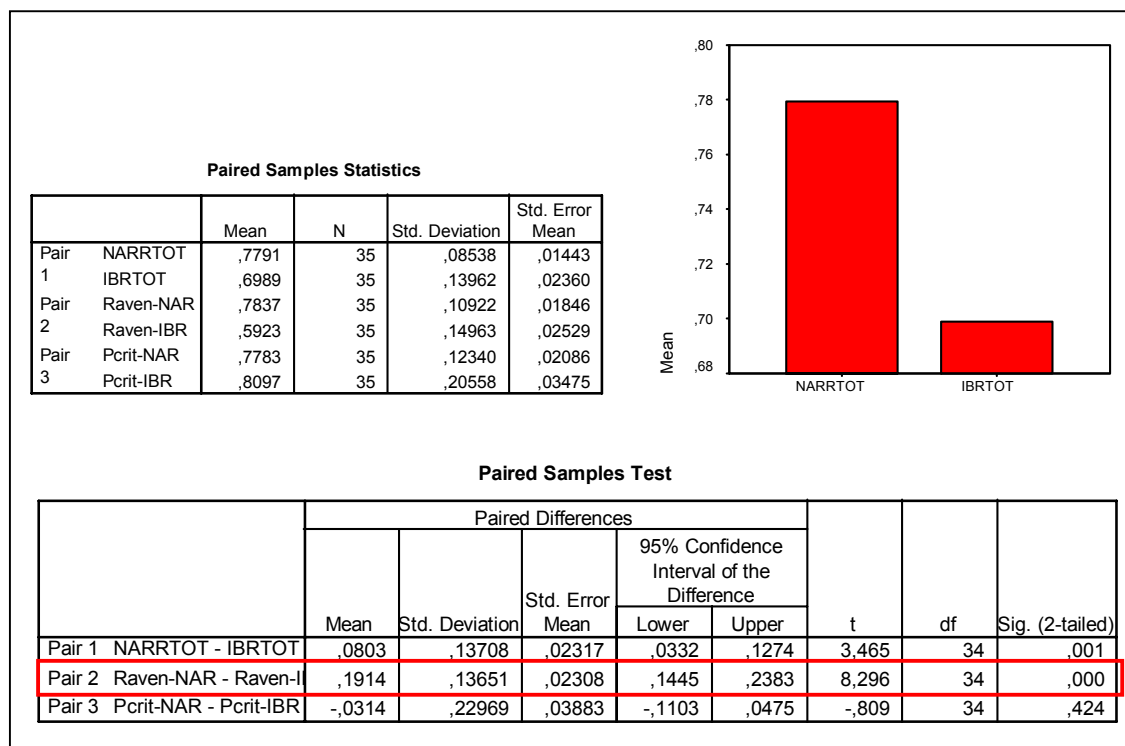
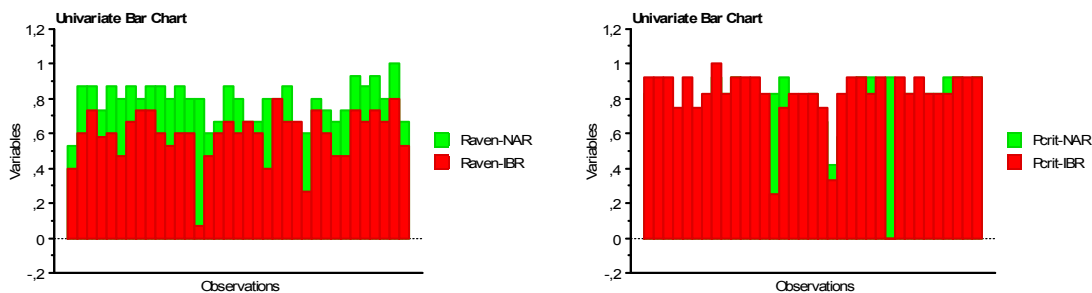


Figura 8.12. Prova "Effetto Mozart": confronto medie Musica Narrativa vs. Musica Ibrida (TOT e SPM 38)



I risultati ottenuti confermano l'esistenza di un "Effetto Mozart" sul ragionamento spaziale e ne estendono la manifestazione a musica diversa da quella di Mozart, ma dotata di analoghe caratteristiche di "linearità complessa", definita in questa tesi come *narratività*. Per una visione dettagliata dei confronti tra medie nelle due prove e sul totale per la replica dell'Effetto Mozart, si rimanda all'Appendice 8.

b. Risultati alla prova Simulazione “Homework” (musica continua in sottofondo)

L’ANOVA ad un fattore (condizione d’ascolto) per misure ripetute, calcolata sul punteggio complessivo alla batteria, ha rivelato che i ragazzi eseguivano meglio il compito cognitivo durante l’ascolto della musica narrativa, piuttosto che durante l’ascolto di musica ibrida o in una condizione di controllo in assenza di musica.

Nel complesso, i ragazzi del campione hanno ottenuto un punteggio significativamente più alto nella batteria cognitiva di test in condizione d’ascolto di musica narrativa ($F = 33,49$, $p = <.0001$), un punteggio di media entità nella condizione di controllo (corrispondente a un normale setting scolastico) e un punteggio nettamente peggiore nella condizione d’ascolto di musica ibrida (cfr. Figura 8.13).

I confronti a coppie tra le condizioni hanno confermato lo stesso andamento, mostrando tutte differenze significative di rendimento, a favore della musica narrativa nel caso dei confronti sia con la musica ibrida che con la condizione di controllo (assenza di musica), e a favore della condizione di controllo (assenza di musica) nel confronto con la condizione di ascolto di musica ibrida, come si evince dalla Tabella 8.20.¹³⁸

Il dato è stato confermato dall’analisi della varianza effettuata sui punteggi ottenuti ai singoli subtest. Solo in un caso è emerso un quadro diverso: nella sottocomponente AC.MT (Valutazione Abilità di Calcolo) + SPM (Soluzione Problemi Matematici), il risultato migliore è stato ottenuto in condizione d’ascolto di musica ibrida in sottofondo.

Questo dato, particolarmente rilevante, sarà analizzato a breve nel dettaglio.

In tutte le altre sottocomponenti della batteria cognitiva somministrata agli studenti (test spaziali SPM 38 di Raven e GEFT di Witkin et al. e test Caccia all’errore di Boncori), i ragazzi hanno costantemente ottenuto punteggi migliori nella situazione d’ascolto musicale narrativo e peggiori nella situazione d’ascolto di musica ibrida, come riportato in Tabella 8.21.

¹³⁸ In Appendice 8 è possibile prendere visione dei singoli grafici ottenuti dai confronti tra coppie di condizioni per il punteggio globale alla batteria cognitiva.

Figura 8.13. Statistiche descrittive e analisi della varianza: test con musica di sottofondo (Simulazione Homework)

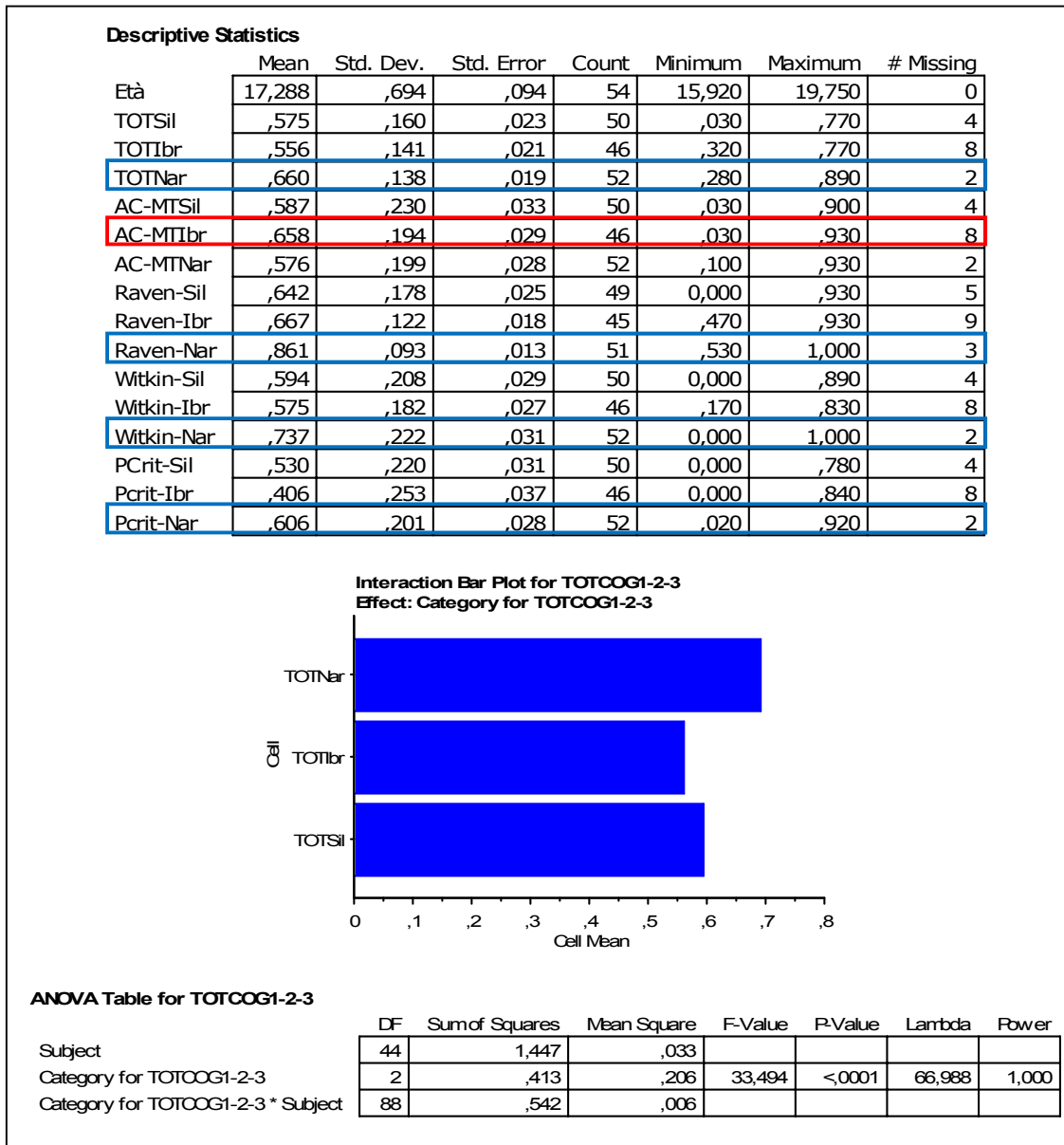


Tabella 8.20. Risultati alla batteria cognitiva (punteggio globale): confronti a coppie

	Count	Mean Controllo	Mean Ibrido	Mean Narrativo	F-Value	P-value
Controllo + Ibrido	45	.59	.56		4,41	.041
Ibrido + Narrativo	45		.56	.69	47,055	<.0001
Controllo + Narrativo	49	.59		.68	35,62	<.0001

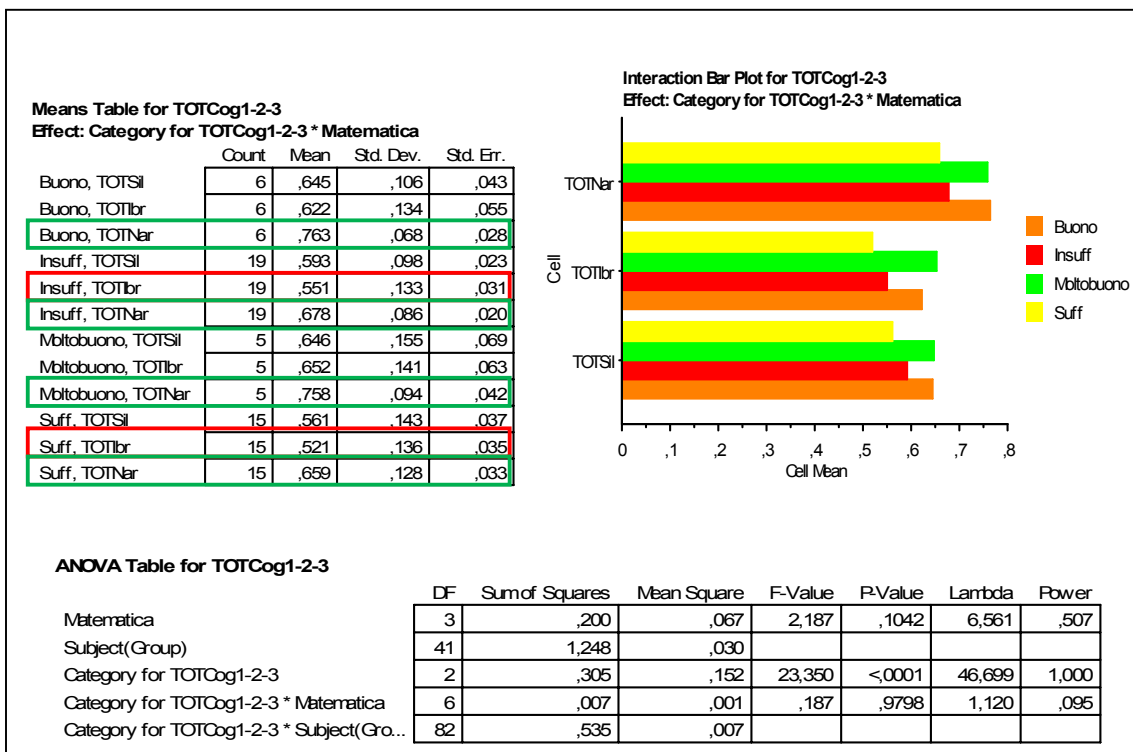
Tabella 8.21. Risultati alla batteria cognitiva (punteggio globale): singole componenti

	Count	Mean Controllo	Mean Ibrido	Mean Narrativo	F-Value	P-value
SPM 38 Raven	44	.67	.66	.87	87,68	<.0001
GEFT Witkin et al.	45	.63	.58	.78	20,94	<.0001
Caccia all'errore G. Boncori	44	.54	.41	.65	26,88	<.0001

La condizione d'ascolto di musica narrativa in sottofondo sembra, inoltre, favorire il ragionamento logico in tutte le categorie di rendimento matematico.

Per quel che riguarda la condizione d'ascolto di musica ibrida, il risultato ottenuto appare particolarmente importante per gli studenti che dichiarano un rendimento basso (da Sufficiente a Insufficiente) in matematica. In condizione d'ascolto musicale ibrido, infatti, questi studenti hanno ottenuto un punteggio complessivo al test cognitivo estremamente basso ($x = .55$ per i ragazzi "Insufficienti" e $x = .52$ per i ragazzi "Sufficienti" in matematica, cfr. Figura 8.14).

Figura 8.14. Analisi della varianza calcolata sul rendimento in matematica (punteggio globale al test cognitivo)



Il rischio che l'ascolto di musica confonda e distolga la concentrazione del ragazzo, quindi, appare particolarmente forte non solo per chi già mostra difficoltà conclamate in matematica, ma anche e soprattutto per chi si trova in una situazione al limite (i soggetti che riescono a fatica a strappare la sufficienza).

Un altro elemento degno di nota è emerso dalla registrazione dei tempi di consegna del test cognitivo da parte dei ragazzi nelle due condizioni di ascolto di musica ibrida e narrativa. Nello specifico, i ragazzi del nostro campione hanno completato e consegnato il test cognitivo in tempi più ristretti in concomitanza con l'ascolto di musica ibrida, rispetto alla fase d'ascolto di musica narrativa in sottofondo durante lo svolgimento della prova logico-matematica.

In tutti i gruppi-classe, nella giornata d'ascolto di musica ibrida in sottofondo, non si è mai andati oltre l'ascolto del brano n. 9 (per un totale di circa 33 minuti), mentre nella giornata d'ascolto di musica narrativa è stato necessario completare l'ascolto previsto fino all'ultimo brano (per un totale di circa 50 minuti).

Possiamo ipotizzare che la musica ibrida, nel suo incalzare ritmico, a lungo andare generatore di fastidio acustico, abbia spinto i ragazzi a consegnare prima; un effetto opposto, invece, sarebbe stato prodotto dalla musica narrativa, il cui gradevole ascolto potrebbe aver spinto i ragazzi a prendersi tutto il tempo necessario per pensare alla soluzione dei quesiti.

Nella discussione finale, analizzeremo meglio questo dato temporale.

Tabella 8.22. Tempi di consegna della batteria di test cognitivi in condizione d'ascolto di musica ibrida e narrativa in sottofondo

Tipologia di musica	Consegna	N. brano	Titolo brano	% brani ascoltati	TOT minuti
Ibrida	Prima	6	My Chemical Romance- <i>Sleep</i>	40%	22' 38"
Ibrida	Ultima	9	Fall Out Boy- <i>Fame Infamy</i>	60%	33' 40"
Narrativa	Prima	5	Green Day- <i>Basket Case</i>	42%	21' 43"
Narrativa	Ultima	12	High School Musical Cast- <i>We're all in this together</i>	100%	50' 08"

8.14.2. Analisi grafica della prova GEFT: musica ed “emozioni schizofreniche”

Questa canzone parla di emozioni ‘schizofreniche’ che solitamente includono confusione, perdita di autocontrollo, dissociazione e depressione. Amo i Linkin’ Park perché posso rispecchiarmi nelle loro canzoni e qualche volta se metto la musica abbastanza alta le voci spariscono e non le sento più. (Un ragazzo affetto da disturbi psichici descrive il brano Papercut dei Linkin’ Park)

Per quanto riguarda la prova grafica Group Embedded Figures Test, dai risultati è emerso quanto ipotizzabile dalle premesse teoriche e cioè che la musica ibrida, rispetto a quella narrativa, tende a stimolare una maggiore dipendenza dal campo.

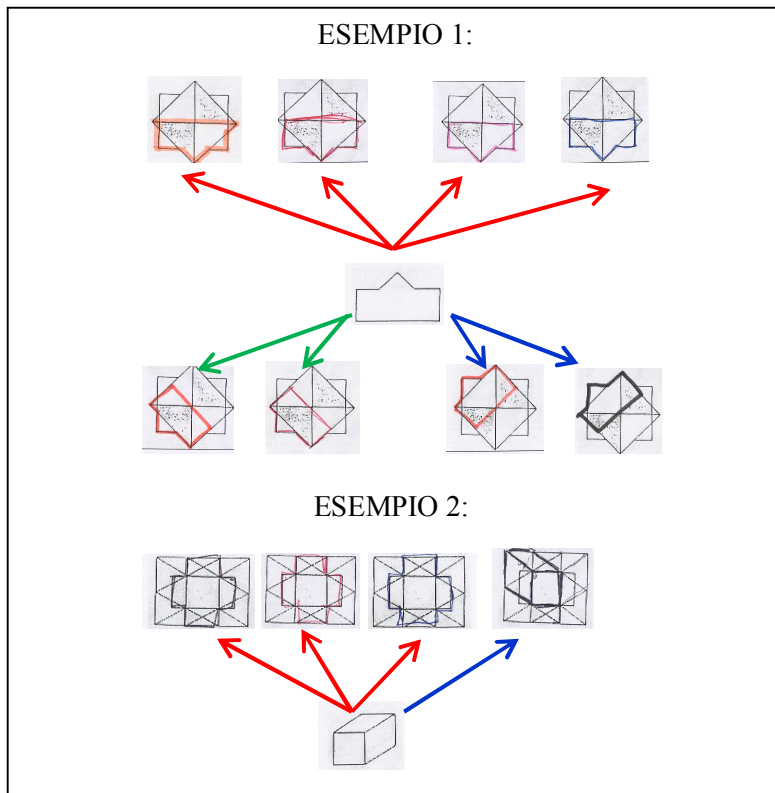
A livello di punteggio, sul totale del nostro campione (N = 58), il risultato migliore al test GEFT è stato ottenuto in condizione d’ascolto musicale narrativo e il peggiore in condizione d’ascolto musicale ibrido, anche se quest’ultimo non si discosta molto dal punteggio ottenuto in condizione di assenza di musica, come possiamo osservare dalla Tabella 8.23, dove vengono anche riferiti i dati normativi per studenti italiani dai 17 ai 19 anni (Pizzamiglio & Carli, 1973).

Tabella 8.23. Esito al Group Embedded Figures Test nelle tre condizioni di ascolto narrativo, ascolto ibrido e assenza di ascolto musicale

	Risultati al test cognitivo (Musica di sottofondo)		Dati normativi campione italiano (Pizzamiglio & Carli, 1973)	
	Punteggio medio	ds	Punteggio medio (N = 100)	ds (N = 100)
Condizione narrativa	13,10	3,78	12,28	4,91
Condizione ibrida	10,30	3,24	-	-
Controllo (No musica)	10,62	3,96	-	-

Come vediamo, il punteggio ottenuto nella condizione di ascolto di musica narrativa in sottofondo ha prodotto un risultato medio ($x = 13,10$) superiore al punteggio medio ($x = 12,28$) riferito come dato normativo per un campione di 100 studenti italiani di età pari a quella dei ragazzi del nostro campione. L’esatto inverso è, invece, evidente nella situazione d’ascolto di musica ibrida in sottofondo, che ha prodotto un punteggio inferiore al dato normativo ($x = 10,30$ contro $x = 12,28$).

Figura 8.15. Esempi di risposte grafiche alla prova GEFT in condizione d'ascolto di musica ibrida¹³⁹



Come osservato dal prof. Fiorino Tessaro, docente di Pedagogia speciale all'Università Ca' Foscari di Venezia, alcuni protocolli ispezionati, pur provenendo da soggetti assolutamente normali, nella sezione di esercizio spaziale GEFT assomigliano, in maniera impressionante, a protocolli che un clinico giudicherebbe appartenere a soggetti schizofrenici o comunque profondamente disturbati.

Questo sorprendente risultato ricorda molto da vicino l'esito di un esperimento condotto nel 1978 e riferito da Lowell Hart (1980). Indagando gli effetti della musica Rock sugli adolescenti, un musicoterapeuta sottopose 240 studenti tra i 10 e i 18 anni ad un test sulla stabilità emotiva, durante il quale fu fatta loro ascoltare musica Rock.

I risultati, una volta consegnati ad uno psicologo perché li esaminasse, determinarono un esito sorprendente. Non sapendo quale tipologia di soggetti fosse stata

¹³⁹ Per altri esempi di questo tipo si rimanda all'Appendice 8.

testata, lo psicologo concluse che, al di là di ogni ragionevole dubbio, quei test erano stati svolti da individui affetti da evidenti patologie mentali (Hart, 1980).

8.14.3. *Abilità matematica e musica ibrida: il mistero di un connubio perfetto*

Abbiamo visto emergere un dato particolarmente degno di nota. Contrariamente alle previsioni, nella sottocomponente “Test AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving”, i ragazzi hanno ottenuto un risultato migliore nella condizione d’ascolto di musica ibrida.

Dall’analisi della varianza calcolata sulle tre prove non emerge alcuna differenza statisticamente significativa ($F(44, 2) = 2,45; p = .09$).

Nella componente AC.MT, infatti, i ragazzi hanno ottenuto un punteggio praticamente uguale in condizione di controllo (assenza di musica) e in condizione d’ascolto di musica narrativa in sottofondo ($x = 17,94$ e $x = 17,29$). L’unica differenza emerge nel punteggio ottenuto alla prova svolta in condizione d’ascolto di musica ibrida ($x = 19,38$). Nei confronti a coppie, infatti, è emersa una differenza statisticamente significativa solo tra condizione d’ascolto musicale ibrido e condizione d’ascolto musicale narrativo ($F = 5,68; p = .02$; cfr. Figura 8.16 e Tabella 8.24).

Figura 8.16. Risultati componente AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving

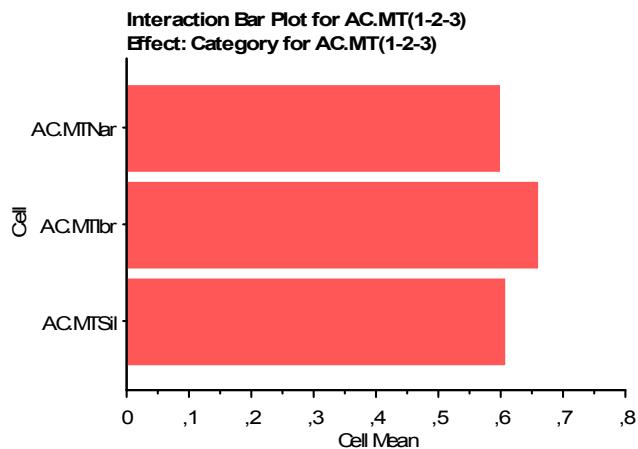


Tabella 8.24. Risultati alla componente AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving: confronti a coppie

	Count	Mean Controllo	Mean Ibrido	Mean Narrativo	F-Value	P-value
Controllo + Ibrido	45	.61	.66		2,76	.1035
Ibrido + Narrativo	45		.66	.60	5,68	.0215
Controllo + Narrativo	49	.60		.59	0,127	.7229

Sulla base di questo risultato, si è deciso di esplorare ulteriormente questo “miglioramento” della performance cognitiva in condizione d’ascolto di musica ibrida in sottofondo, attraverso la tecnica della regressione multipla di tipo gerarchico.

8.14.4. Regressione multipla: alla ricerca di variabili esplicative

Al fine di indagare il significato di quest’ultimo risultato, apparentemente contrario alle previsioni teoriche, i dati della prova “AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving” svolta in condizione d’ascolto di musica ibrida in sottofondo sono stati tabulati, analizzati e valutati in correlazione con gli aggettivi riferiti dai ragazzi, in merito al loro vissuto nei confronti della musica e della matematica e con il rendimento medio riferito da ciascun ragazzo in matematica nel questionario sul consumo musicale¹⁴⁰, alla ricerca di eventuali tendenze e differenze.

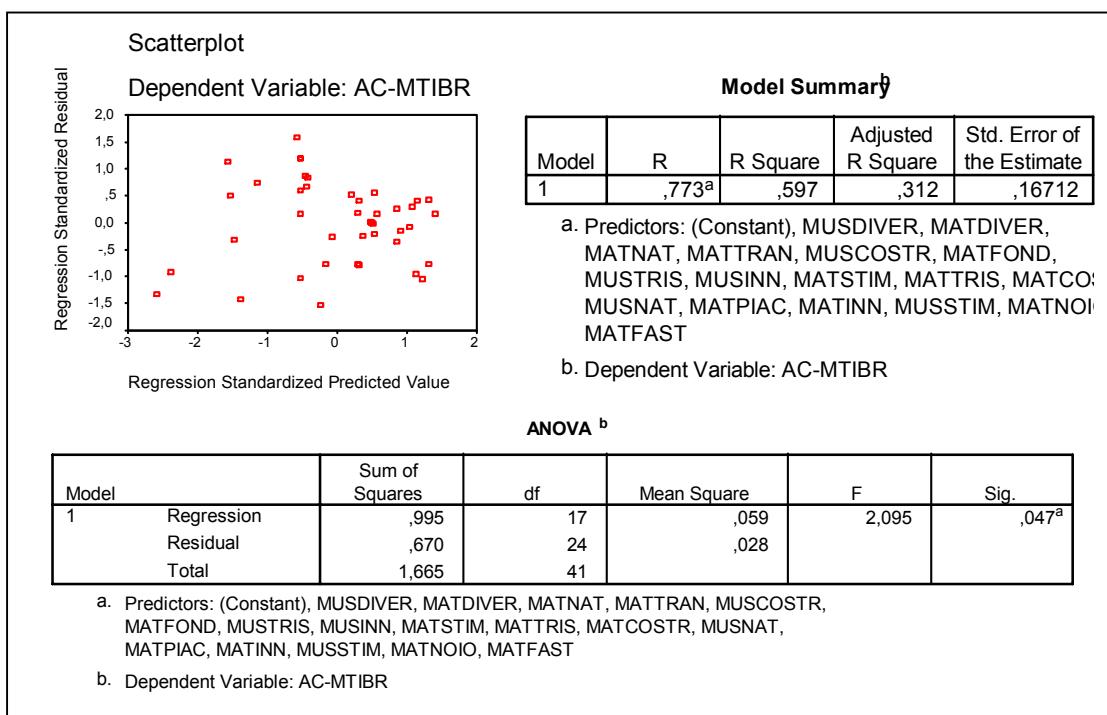
Gli aggettivi attribuiti dai ragazzi, in corrispondenza con il loro vissuto personale nei confronti della matematica e della musica, sono stati quindi utilizzati come variabili-soggetto e inseriti nel modello come “fattori tra i soggetti”.

Attraverso una procedura di regressione *stepwise* si è proceduto a introdurre una caratteristica dopo l’altra. Un modello di sole 17 caratteristiche era già in grado di spiegare il 60% della varianza nell’esito al test cognitivo ($r = 0,77$; $p = 0.05$), mostrando capacità revisionali fortemente significative. La regressione multipla è stata, così, calcolata su 17 fattori tra i soggetti, 11 legati al vissuto espresso nei confronti della Matematica e 6 legati al vissuto espresso nei confronti della Musica.

¹⁴⁰ Si tratta della risposta fornita dai ragazzi alla domanda 4.1 nella seconda parte del Questionario sul Consumo musicale, analizzato precedentemente a livello fattoriale.

Il modello esplicativo in Figura 8.17 è stato ottenuto considerando come variabile dipendente¹⁴¹ il punteggio al test AC.MT di matematica in condizione d’ascolto di musica ibrida in sottofondo e come variabili indipendenti 11 aggettivi caratterizzanti la matematica e 6 aggettivi caratterizzanti la musica, secondo i ragazzi del nostro campione.

Figura 8.17. Modello esplicativo di regressione multipla (17 fattori)



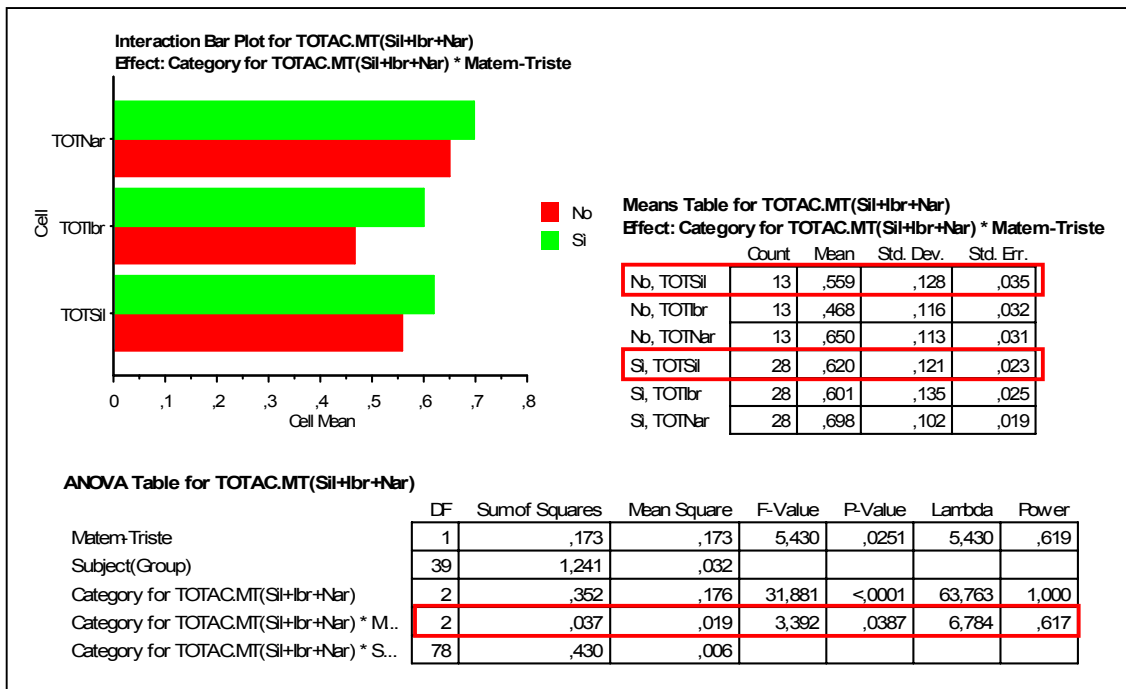
Considerata la preponderanza esplicativa dell’attribuzione dell’aggettivo *Triste* al vissuto provato dai ragazzi nei confronti della matematica, si è deciso di considerare isolatamente questo fattore specifico nelle successive analisi statistiche, alla ricerca del legame tra il considerare la matematica qualcosa di “triste” e l’ottenere risultati migliori in un test di logica matematica in condizione d’ascolto di musica classificata come ibrida e, quindi, potenzialmente disorientante e generatrice di confusione mentale.

Per la tabella SPSS dei coefficienti per la variabile dipendente “AC.MT- Prova di Abilità di Calcolo e Problem Solving” si rimanda all’Appendice 8.

Tabella 8.25. Caratteristiche selezionate per la regressione multipla ($N = 17$), in ordine di potere predittivo

Ordine di predittività	Aggettivi Matematica	Aggettivi Musica	Livello di predittività
1	TRISTE		MOLTO ALTO
2	FONDAMENTALE		ALTO
3	INNOVATIVA		MEDIO
4	FASTIDIOSA		MEDIO-BASSO
5	COSTRUTTIVA		MEDIO-BASSO
6	TRANQUILLA		MEDIO-BASSO
7	DIVERTENTE		MEDIO-BASSO
8	NOIOSA		MEDIO-BASSO
9	STIMOLANTE		MEDIO-BASSO
10		STIMOLANTE	MEDIO-BASSO
11	PIACEVOLE		MEDIO-BASSO
12		INNOVATIVA	BASSO
13		NATURALE	BASSO
14		DIVERTENTE	BASSO
15	NATURALE		BASSO
16		TRISTE	MOLTO BASSO
17		COSTRUTTIVA	MOLTO BASSO

Figura 8.18. ANOVA rendimento alla prova AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving per i soggetti che considerano la matematica "Triste"



Dall'analisi della varianza così calcolata è emersa effettivamente la significatività statistica di questo dato ($F = 3,39$; $p = .04$).

In generale, emerge una differenza statisticamente significativa di punteggio al test “AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving” tra i ragazzi che considerano la matematica “triste” e quelli che non la considerano tale (cfr. Figura 8.18).

Per confermare la direzione di questa differenza, si è scelto di utilizzare il test di confronto post-hoc di Bonferroni/Dunn, i cui risultati sono esposti nella Figura 8.19 e nella Tabella 8.26 (per un’ispezione grafica approfondita dei risultati ottenuti ai confronti post-hoc, cfr. Appendice 8).

I confronti post-hoc hanno confermato la sola significatività statistica tra la prova AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving eseguita in condizione d’ascolto di musica ibrida e quella eseguita in condizione d’ascolto di musica narrativa.

Nello specifico, i ragazzi che consideravano la matematica “triste” hanno ottenuto risultati significativamente migliori nella condizione d’ascolto di musica ibrida ($x = .60$), rispetto ai ragazzi che non hanno attribuito alla matematica questo stesso aggettivo ($x = .47$, $p = .04$).

Figura 8.19. Confronto post-hoc (Ibrido + Narrativo): effetto = Matematica “Triste”

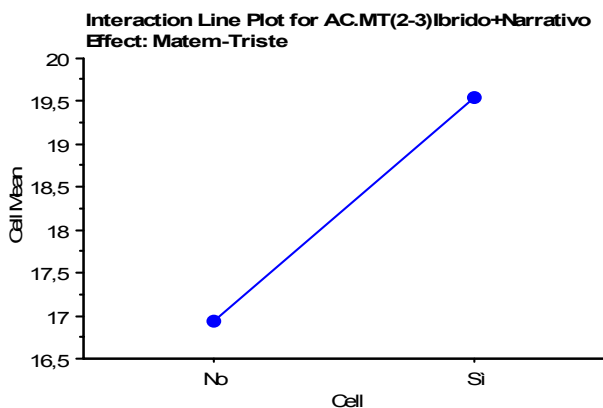


Tabella 8.26. Test di confronto post-hoc di Bonferroni/Dunn per la prova AC.MT- Abilità di Calcolo e Problem Solving

Prova AC.MT	Test post-hoc Bonferroni/Dunn		
	Mean diff.	Crit. Diff	P-value
TOT * Matematica = Triste	-.064	.054	.02
Controllo + Ibrido * Matematica = Triste	-2,44	2,97	.10
Controllo + Narrativo * Matematica = Triste	-.44	2,88	.76
Ibrido + Narrativo * Matematica = Triste	-2,61	2,49	.04

A ulteriore conferma della specificità di questo dato, un modello di regressione lineare, calcolato sugli stessi aggettivi per la condizione di controllo (assenza di musica), non ha prodotto alcun dato tendenziale e nessuna significatività statistica ($F = 0,57$; $p = .90$), mentre calcolato sulla prova eseguita in condizione d'ascolto di musica narrativa in sottofondo ha prodotto una preponderanza esplicativa del fatto di considerare la matematica “*Fondamentale*” e la musica “*Divertente*”.

Il risultato, assolutamente prevedibile, raggiunge a malapena la significatività statistica ($F = 1,92$; $p = .056$, cfr. Appendice 8).

Una plausibile interpretazione dei risultati è la seguente: in condizione d'ascolto di musica ibrida e solo nella prova a carattere strettamente matematico, i ragazzi che vivono la matematica con un senso di tristezza hanno ottenuto risultati significativamente migliori rispetto agli altri, probabile indizio dell'innesco di una *consonanza emotiva*, a forte impatto cognitivo, tra il vissuto sperimentato nei confronti di questa materia scolastica e la struttura musicale in tonalità minore (tipica della musica ibrida/frigia qui considerata), notoriamente associata alla tristezza e al senso di fallimento.

8.15. Discussione

La ricerca in merito agli effetti della musica sulle abilità non-musicali mostra interessanti implicazioni pedagogiche.

Anzitutto, è probabile che qualunque forma di competenza venga acquisita attraverso la pratica (Ericsson, Krampe & Tesch-Romer, 1993). La musica, infatti, può influenzare l'abilità non-musicale se influenza il tempo trascorso a praticare quell'abilità.

Sappiamo che le relazioni tra cognizione musicale ed altre funzioni cerebrali di alto livello, in particolare il ragionamento spaziale, sono correlazionali (Hassler, Birbaumer & Feil, 1985), storiche (Allman, 1976) e aneddotiche (Cranberg & Albert, 1988), così come sappiamo che le variazioni tipiche dell'arousal mostrano, effettivamente, conseguenze specifiche sulla cognizione.

In particolare, col progredire della giornata, i ragazzi delle superiori mostrano un aumento di arousal e un miglioramento delle capacità cognitive, diversamente dagli adulti

che mostrano, invece, un declino dell'arousal e un progressivo deficit cognitivo (Yoon, 1997).

È allora possibile che: **a)** la condizione d'ascolto di musica narrativa abbia fatto registrare tempi più lunghi per lo svolgimento degli esercizi perché ascoltare la propria musica preferita potrebbe favorire il buonumore. I partecipanti sono più rilassati e meno preoccupati di compiere errori nel compito e si comportano come se stessero in vacanza, non gli importa di impiegare più tempo a risolvere un esercizio che gli altri potrebbero trovare semplice; evitano lo stress e, quindi, si prendono tutto il tempo che vogliono; **b)** l'umore peggiori dopo l'ascolto della propria musica preferita, perché il soggetto preferirebbe continuare ad ascoltarla, piuttosto che eseguire compiti impegnativi. L'emozione positiva suscitata dalla musica è incompatibile col noioso compito assegnato e così la motivazione cala, insieme alla velocità del lavoro; **c)** ascoltare un pezzo musicale gradito metta addosso ai partecipanti un umore giocoso, per cui sono pronti a provare tante soluzioni diverse per i compiti matematici loro assegnati, prima di prendere la decisione finale. In questo modo, i soggetti diventano più persistenti nel compito e si arrendono meno facilmente.

Al contempo, è possibile che: **d)** la condizione d'ascolto di musica ibrida abbia fatto registrare tempi più brevi per lo svolgimento degli esercizi, perché ascoltare musica che disorienta e agita, per quanto gradita, potrebbe favorire una certa fretteolosità e ansia di finire. I partecipanti sono più agitati e preoccupati di finire presto, si sentono maggiormente sotto esame e desiderano uscire da questa condizione il prima possibile; essendo già stressati, si fanno travolgere dall'ansia matematica; **e)** la corrispondenza dell'umore suscitato dalla musica con l'umore suscitato dal test di matematica faciliti lo svolgimento del compito, accelerandone i tempi di esecuzione.

8.15.1. Gli effetti “imprevisti” della musica ibrida sull'abilità matematica

In virtù della sua piacevolezza estetica, è possibile che la musica, in generale, sia uno stimolo relativamente gradevole, indipendentemente dal suo contenuto affettivo.

La musica triste, in tal senso, sarebbe, per sua stessa natura, affettivamente “mista”, perché possiede sia una componente negativa (la tristezza), sia una componente positiva (l’attrattiva estetica).

Nel caso di musica che evoca dolore e afflizione, la Cumming afferma quanto segue: *“Non nego che nel suonare o ascoltare queste opere io senta il loro pathos in un certo senso. Non sceglierei di ascoltarle nei momenti in cui sono già addolorata, se non ci fossero connessioni tra il loro contenuto espressivo e lo stato in cui mi trovo. Se in questo stato ‘rispecchio’ ciò che la musica mi offre, non diventerò tuttavia più triste, ma troverò una maggiore oggettivazione del dolore (...) La musica consente di collocare le emozioni come distanti da implicazioni di vita immediate e di ottenere una concomitante prospettiva in merito a ciò che viene espresso, anche quando si manifesta l’effetto ‘rispecchiamento’, dovuto all’identificazione con l’emozione”* (Cumming, 1997).

Una proposta interpretativa che trova forti relazioni con la psicoanalisi lacaniana.

Associandomi ad Aldridge (2004) che invoca un pluralismo metodologico, anch’io ritengo che una stessa storia possa essere raccontata in molti modi diversi.

Poiché nella situazione di test con musica continua in sottofondo, ai soggetti era chiesto di completare un compito cognitivo impegnativo e relativamente lungo (di circa 50 minuti) durante la fase di esposizione alla musica, la consueta tendenza a favorire musica dal suono allegro avrebbe potuto essere tanto ingigantita, quanto attenuata.

Da un lato, dopo un compito noioso, era possibile che questi ascoltatori manifestassero una preferenza ancora maggiore per la musica attivante/allegra. Dall’altro, era altrettanto plausibile che la musica triste risultasse più attraente per la sua corrispondenza con l’umore negativo degli ascoltatori. Inoltre, se gli ascoltatori si fossero sentiti affaticati o agitati, una musica dalle basse frequenze, dal tempo medio-lento e dal suono triste, nota per abbassare i livelli di attivazione, sarebbe potuta risultare di maggiore attrattiva rispetto ad una musica attivante, di alta frequenza e dal suono gioioso.¹⁴²

L’interazione che anche Schellenberg e colleghi hanno di recente osservato tra condizione d’ascolto e condizione emotiva deriva proprio dal livello relativamente elevato

¹⁴² Cfr. Balch & Lewis, 1996; Husain, Thompson & Schellenberg, 2002; Krumhansl, 1997; Thompson, Schellenberg, & Husain, 2001

di gradimento per la musica triste, emerso tra ascoltatori incidentali. Questo risultato è coerente con due ipotesi alternative: una implica la *congruenza dell'umore* e la proposta che gli ascoltatori con un umore negativo dimostreranno un maggiore gradimento per la musica che ha un effetto negativo (ossia triste), l'altra suggerisce che l'apprezzamento per la musica triste sia legato ai suoi effetti calmanti, più probabilmente alla sua associazione con una *riduzione dei livelli di arousal*, in conformità con le teorie dell'esposizione e del gradimento.

Gli autori invitano a testare, in ricerche future, se il gradimento per la musica triste possa essere meglio predetto dal tempo lento e dalla sua associazione con una riduzione di arousal, oppure dal modo minore e dalla sua associazione con l'umore negativo (Schellenberg, Peretz & Vieillard, 2008). Un invito che il lavoro (quasi sperimentale di questa tesi ha prontamente accolto.

Sappiamo che più l'emozione è forte durante un'esperienza di apprendimento, più lo studente ricorderà quell'esperienza (Wolfe & Brandt, 1998).

Jensen (2001) ci dice che *“Un'area del mesencefalo, il nucleo basale, attribuisce un peso e un significato emotivo all'input uditivo e lo codifica come importante e meritevole di essere immagazzinato nella memoria a lungo termine”*.

Ciò suggerisce che il suono, ricevuto dal nostro cervello sotto forma di input acustico nel corso di una data esperienza, avrà un effetto drammatico sulle emozioni prodotte da quest'ultima. È ragionevole ipotizzare che la musica – in particolare quella *ibrida/frigia*, dal carattere ansiogeno e tipicamente deprimente – sortisca un forte effetto sulla possibilità d'immagazzinamento dell'esperienza d'apprendimento nella memoria a breve e a lungo termine.

Quando i processi narrativi sono coinvolti nell'esperienza dell'ascolto musicale e quest'ultima viene integrata con altri ambiti, allora l'esposizione ad uno stimolo non-musicale in presenza di musica farà in modo che esso venga sperimentato, almeno in parte, secondo una modalità narrativa. Nello specifico, l'integrazione tra musica e contesto (nel nostro caso, il test logico-matematico) aumenterà in funzione del grado in cui l'ascoltatore sarà toccato dall'esperienza, ossia del grado in cui riuscirà a trattare gli stimoli extra-musicali come parte integrante della sua esperienza d'ascolto. Questo perché

gli ascoltatori impongono, più o meno volontariamente, coerenza a stimoli appartenenti ad ambiti diversi, nel nostro caso legando gli stimoli musicali a quelli non-musicali.

Il fenomeno si manifesta sia quando gli stimoli non-musicali sono presentati passivamente, sia quando richiedono un lavoro attivo da parte dell'ascoltatore o quando è necessario il recupero di fatti chiaramente indipendenti dalla musica.

L'esperimento che ho presentato in questo lavoro di tesi dimostra che è possibile ricostruire condizioni "di laboratorio", in cui osservare i processi narrativi e ibridi all'opera sui meccanismi cognitivi, senza dover ricorrere a esplicite tecniche introspettive. La maggior parte dei processi cognitivi, infatti, è di per sé di tipo inconscio, non nel senso freudiano di materiale "represso", ma semplicemente inaccessibile all'introspezione consapevole diretta. Del resto, non possiamo osservare introspettivamente i nostri sistemi concettuali, né i nostri processi cognitivi. Ciò include la maggior parte del pensiero matematico e spaziale.

Il fatto che molti meccanismi cognitivi ordinari non specificamente matematici – come quelli utilizzati per relazioni spaziali di base, raggruppamenti, piccole quantità, movimento, distribuzione delle cose nello spazio, orientamento corporeo, manipolazioni di base degli oggetti (ad es. rotazione e allungamento) ed azioni reiterate – vengano usati per caratterizzare le idee matematiche ci consente, d'altro canto, di sfruttare la testologia clinico-valutativa per dedurre la qualità del ragionamento matematico.

Alcuni educatori musicali americani¹⁴³ si sono chiesti se sia il caso d'inserire la musica popolare – dotata com'è di un proprio valore estetico, di un significato sociale e di un potenziale considerevole per entrare in rapporto con la vita quotidiana degli adolescenti – all'interno del curriculum delle scuole secondarie, creando di sicuro un'esperienza educativa potenzialmente più stimolante e più godibile per gli adolescenti, rispetto alle esperienze scolastiche formali ordinarie.

McDermott e Hauser (2005, 2006) così sintetizzano la situazione attuale: *“Qualsiasi innata propensione alla musica deriva da qualcosa che si trova nel cervello, ma al momento non sappiamo se esista un circuito neuronale ad essa deputato”*.

¹⁴³ Tra questi ricordiamo Allsup, 2004; Boespflug, 2004; Campbell, 1995; Durrant, 2001; Frith, 1996; Green, 2004; Hebert & Campbell, 2000.

Vi sono dei pattern emotivi, la cui rilevazione attraverso la tecnica dei potenziali evocati nelle diverse condizioni di fruizione musicale previste in questa ricerca potrebbe rivelarsi, a tal proposito, particolarmente interessante.¹⁴⁴

Sappiamo, ad esempio, che un eccesso di onde alfa, evidenziato nelle corteccie frontali, produrrà confusione e problemi di motivazione, mentre un eccesso di onde beta nelle corteccie posteriori produrrà ansia e scarsa connessione con l'ambiente esterno.

Un tracciato EEG troppo attivato e irregolare, di solito accompagnato da una scarsa attività nella banda 12-15 Hz (ossia nella banda delle onde beta), porterà a un'inadeguata capacità di selezionare gli stimoli sensoriali (con conseguente tendenza alla distraibilità), a impulsività motoria e a labilità emotiva.¹⁴⁵ I problemi di filtraggio delle informazioni, infatti, dipendono dal cattivo funzionamento del sistema che opera da interfaccia tra mente e ambiente esterno.

8.15.2. Il fenomeno della tristezza adolescenziale: la radice della congruenza emotiva tra condizione adolescenziale e musica ibrida

Non c'è dubbio che i giovani manifestino una vasta serie di umori. Possono essere felici e contenti un minuto prima, devastati e tristi un attimo dopo.

Una disposizione malinconica che dura per minuti, ore o anche per un paio di giorni non costituisce un problema. Si tratta di un comportamento del tutto normale per la maggior parte degli adolescenti, in risposta ad eventi della vita che possono andare dal fallire un esame al rompere con il ragazzo. Tuttavia, una tristezza che persiste per settimane o più può iniziare a diventare preoccupante. La depressione clinica, infatti, è un disturbo ben distinto e sempre più comune a quest'età e il 5% circa degli adolescenti, prima o poi, soddisferà i criteri diagnostici per un disturbo depressivo maggiore.

¹⁴⁴ Nessun computer, fino ad oggi, è stato in grado di simulare le emozioni che proviamo quando ascoltiamo musica; non resta che fare riferimento al resoconto diretto dell'ascoltatore umano, per quante speranze si possano riporre sui futuri sviluppi in direzione emotiva dei modelli dell'information-processing (Barnard & Teasdale, 1991; Bower, 1981; 1992; Bower & Forgas, 2000; Bower, Gilligan & Monteiro, 1981; Eich, 1995; Eysenck, 1997; Eysenck, MacLeod & Mathews, 1987; Gilligan & Bower, 1984; Lazarus, 1982; Monahan, Murphy & Zajonc, 2000; Teasdale, 1999; Varner & Ellis, 1998).

¹⁴⁵ Cfr. Biederman, Newcorn, & Sprich, 1991; Lubar & Lubar, 1999; Weinberg & Brumback, 1992

Già a partire dagli ultimi istanti che precedono la pubertà, il giovane è attraversato da incontrollati impulsi che sono all'origine delle conflittualità generazionali e che, nella maggior parte dei casi, vanno attribuiti ad una confusione di ruoli che inizia a disorientarli: il ruolo di fanciullo, da un lato, viene palesemente rifiutato per il fatto stesso che è stato biologicamente superato, come sancito da una serie di evidenti manifestazioni bio-psichiche; il ruolo di adulto, dall'altro, è ancora dominato dalle diverse incognite di un mondo troppo grande per essere affrontato con gli scarsi mezzi a disposizione, non ancora idonei a fugare le perplessità e a dare garanzie di successo (Vianello, 1988).

Alla base della varietà e labilità umorale e degli stati d'ansia, quindi, sta la consapevolezza sconvolgente di un vuoto esistenziale che può essere sintetizzato nella formula: non più ragazzo, non ancora adulto. O, in termini vagamente culinari, né carne né pesce. Una consapevolezza del fallimento che la matematica impietosamente sottolinea, attraverso le sue richieste di soluzione. Le culture industrializzate, da parte loro, contribuiscono a questo vissuto ritardando l'entrata nel mondo adulto.

È in questo intermezzo adolescenziale che emerge la contraddizione *“in un corpo che cresce e matura senza essere terra di nessuno, un corredo fisico e sociale assolutamente fuori fase”* (Vianello, 1988).

8.15.3. Nota conclusiva per i detrattori delle ricerche correlazionali, l'unico territorio la cui esplorazione è attualmente concessa alle scienze umane...

La profonda differenza tra determinare la veridicità di qualcosa e spiegarne la verità assoluta si evince da un aneddoto curioso.

Benjamin Peirce, uno dei matematici più in vista della prestigiosa università di Harvard del XIX secolo e padre del semiologo Charles Sanders Peirce, una volta stava facendo lezione sulla dimostrazione della “misteriosa” formula di Eulero: $e^{\pi i} + 1 = 0$.

Nell'insegnare questa famosa equazione e nell'illustrarne la dimostrazione, il professore commentò: *“Signori, che ciò sia assolutamente vero è un paradosso assoluto; non possiamo comprenderlo e non sappiamo cosa significhi. Ma lo abbiamo dimostrato e quindi sappiamo che deve essere vero”* (citato da Maor, 1994).

Conclusioni

MOZART, GARDNER E LA NEUROPEDAGOGIA

Verrà il giorno in cui non ci sarà più bisogno di mediatrici estetiche; educati con la musica, forniti di una sufficiente cultura musicale (...) giunti nelle classi superiori del liceo e all'università, i giovani chiederanno essi stessi, allora, la storia della musica, per un sopraggiunto, insopprimibile bisogno di chiarezza interiore, per cui quello che durante gli anni elementari e medi inferiori è stato mero ascolto e formazione di gusto, impostosi sul piano critico, tende ormai alla completezza e consapevolezza del giudizio storico.
(Volpicelli, 1969)

Nelle società avanzate del XXI secolo, gli adolescenti non dotati della *literacy* e della *numeracy* di base, indispensabili per la sopravvivenza, sono disperatamente mal preparati ad affrontare i cambiamenti fisiologici dell'adolescenza e finiranno mentalmente, emotivamente e socialmente alla deriva.

Ma se per un attimo capovolgiamo questa prospettiva negativista, relegandola in secondo piano, a emergere è un altro elemento e cioè che i giovani si *auto-educano* alla musica, e lo fanno in maniera magistrale.

Chiediamoci onestamente quante ore abbiamo trascorso, nella nostra educazione formale, a starcene seduti in classe ad ascoltare un monotono insegnante salmodiare, mentre noi guardavamo l'orologio muoversi alla velocità di una lumaca, sognando di dedicarci ai nostri veri interessi.

Non si tratta di una critica rivolta agli insegnanti, ma della consapevolezza che lo starsene rigidamente seduti in aula, perlopiù non interpellati e nell'assordante silenzio che si crea durante esercitazioni e compiti in classe, è qualcosa di limitante per sua stessa natura.

E anche se l'apprendimento è un processo aperto, le scuole, forse per la loro struttura burocratica, rigida e gerarchica, sono sistemi chiusi.

Con l'enfasi troppo spesso attribuita ai punteggi dei test a scelta multipla e alla generale performance scolastica, gli studenti che eccellono in altre aree spesso non vengono nemmeno riconosciuti.

Altri talenti e altre abilità possono avere un effetto positivo sulla performance scolastica, ma gli educatori spesso non ne sono consapevoli.

Forse il problema va addebitato a un retaggio filosofico scomodo: la rigida concezione aristotelica di "educazione".

Nell'ultimo libro della *Politica*, Aristotele si dedica ai problemi educativi, in particolare all'educazione musicale, considerando, in primo luogo, se la musica possa avere una funzione di tipo educativo, ricreativo o di puro riposo (*Politica*, VIII, 1137; 1339-1340). Arriva, in merito, alla nota conclusione: *"(...) non è facile stabilire quale proprietà spetti in proprio alla musica né dire per qual fine la si pratichi, se per gioco e ristoro (...) o se piuttosto si debba ritenere che la musica tende alla virtù in quanto, come la ginnastica sviluppa nel corpo certe qualità, così essa può stabilire certi caratteri morali e può abituare a godere rettamente oppure (...) essa contribuisce alla nobile occupazione del nostro ozio e alla nostra saggezza. Non c'è dubbio allora che non bisogna educare i giovani ponendosi come fine il gioco, perché giocando non si impara, dal momento che l'apprendimento è accompagnato dal dolore"*.

La mia personale speranza è che gli educatori possano utilizzare, a vantaggio proprio e degli studenti, le informazioni ricavabili dai risultati dello studio che ho presentato nell'ultimo capitolo di questa tesi per prendere decisioni più informate, attraverso nuove strategie di riconoscimento del reale livello dello studente, sia dentro che fuori dalla scuola, e per incorporare programmi scolastici che mirino a raggiungere tutti gli studenti, consentendo loro di sviluppare il loro pieno potenziale.

Non a caso Umberto Margiotta parla della formazione come progetto che *da' forma all'azione*, da intendersi come *"analitica ed ermeneutica pratica dell'azione"* che persegue obiettivi di competenza, vale a dire il raggiungimento di un grado di *expertise*, attraverso l'integrazione di nuove conoscenze ed esperienze, trovando nuove soluzioni a vecchi problemi (Margiotta, 2006).

Per certi discenti, la musica può essere un'utile porta d'accesso tutt'altro che frivola alla conoscenza, trattandosi di uno strumento che i ragazzi sono autonomamente in grado di gestire in maniera egregia.

La strumentazione e l'umore di un pezzo musicale possono comunicare, in maniera più chiara delle parole, il sentimento di un'era, anche meglio di un libro di storia.

Un primo elemento interessante che emerge dalla sperimentazione da me proposta in setting di classe sta nel fatto di poterla definire, a tutti gli effetti, un'esemplificazione empirica, da un lato della teoria delle intelligenze multiple proposta da Howard Gardner (1983),¹⁴⁶ dall'altro del concetto di organizzazione a rete *non* lineare dei contenuti formativi proposta da Umberto Margiotta (1987, 2006).

Quest'ultimo sostiene che *“la formazione predilige metodologie attive, perché coinvolgono globalmente il soggetto in apprendimento”*. Ciò non significa che la formazione sia allievo-centrica, ma che *“focalizza le potenzialità dell'allievo trasformando il suo mondo in contesto di occasioni formative”*.

La strategia di formazione assume, quindi, come suo obiettivo, un allievo capace di esprimere, al termine del curricolo, competenze integrate e multicode. *“Ciò comporta modifiche rilevanti sia nell'adozione di opportune metodologie e tecniche didattiche e formative, sia negli atteggiamenti dei docenti e dei formatori”* (Margiotta, 2006).

Il traguardo ultimo sarà la formazione di giovani multialfabeti, dove con *multialfabeta* s'intende *“colui che utilizza linguaggi diversi per comunicare. Usare linguaggi diversi significa creare continuamente nuove mappe mentali, nuove mappe cognitive a seconda dei contesti d'uso di riferimento delle procedure di conoscenza o di azione in cui è impegnato; significa produrre strategie 'appropriate' di soluzione dei problemi, e conseguentemente metodi e prospettive 'competenti' di esplorazione e di dialogo. Il pensiero trasversale è quindi il pensiero del multialfabeta”* (Margiotta, 1997).

In contesto americano, questi stessi soggetti saranno identificati come *media literate*, ossia avvezzi alla *Media literacy* o “alfabetizzati ai media”, il che implica *“porsi*

¹⁴⁶ Gardner è professore di Educazione, associato di Psicologia all'Università di Harvard e associato di Neurologia alla *Boston University School of Medicine*, oltre che co-direttore dell'*Harvard Project Zero*. La sua teoria delle intelligenze multiple fu introdotta nel volume *Frames of Mind* (1983), mentre la sua applicazione in ambito scolastico è stata dettagliatamente descritta nel volume *Unschooled Mind* (1991).

domande su ciò che guardiamo e che sentiamo” (Hobbs, 2001), domande critiche da parte di osservatori critici (Singer & Singer, 1998).

La musica popolare ha dimostrato di avere una stretta relazione con i valori, le idee, i comportamenti e le preoccupazioni degli adolescenti (Coles, 1969; Seltzer, 1976; Tanner, 1981) e una forte influenza che porta i giovani ascoltatori a mettere in dubbio modelli comportamentali radicati (Larson & Kubey, 1983; Rosenstone, 1974). Eppure, alla luce di tutto ciò, il grado in cui le influenze dei media vengono affrontate nei testi di psicologia dell'adolescenza resta ancora poco chiaro.

Ma torniamo alla nozione di *Alfabeti multipli*. Alcuni concetti matematici e scientifici, noti per essere difficili da insegnare, possono essere appresi usando i metodi del ragionamento spazio-temporale, specialmente in età precoce, in particolare il ragionamento proporzionale, così difficile da insegnare attraverso i tradizionali metodi linguistico-analitici (Karplus, Pulos & Stage, 1983). Ciò equivale a sfruttare un linguaggio alternativo per far passare un determinato contenuto, attingendo alla molteplicità di alfabeti a cui possiamo avere libero accesso.

Negli anni passati c'è stato un interesse sempre maggiore per gli effetti delle conoscenze e delle capacità musicali su altre aree accademiche.

Per secoli le persone hanno riflettuto sulle somiglianze tra funzioni cerebrali superiori come musica, matematica e scacchi (Allman, 1976). Esistono molti studi correlazionali e rapporti aneddotici in merito a questo tipo di relazioni (cfr. Boettcher, Hahn & Shaw, 1994; Hassler, Birbaumer & Feil, 1985).

Dalla ricerca presentata in questo lavoro di tesi, emerge una forte analogia con la teoria delle Intelligenze Multiple di Gardner, che vede le diverse manifestazioni dell'intelligenza reciprocamente indipendenti, ma interagenti nella loro espressione.

La sua teoria delle intelligenze multiple – che lui stesso definisce un meta-modello di educazione progressiva – riflette un approccio multidimensionale al pensiero e alla conoscenza, mettendo in primo piano la cognizione e la metacognizione, quest'ultima intesa come autoconsapevolezza dei propri processi mentali.

Il grado in cui possiamo comprendere il rapporto tra musica e matematica è proporzionale alla nostra comprensione separata e indipendente di entrambe. Più

conosciamo entrambe, più ne sapremo in merito al loro rapporto: i numeri e la matematica non sono freddi e privi di vita e la musica, incarnazione tangibile dei numeri, riflette, nella sua bellezza, parte della bellezza presente nel mondo della matematica.

Esistono diversi aspetti paralleli tra musica e matematica: pensiero matematico e apprezzamento musicale dipendono entrambi dai pattern matematici impressi nella musica; entrambi nascono come attività intellettuali e creative fin dagli albori della specie umana e da sempre si trovano in stretta relazione.

Ad esempio, è possibile tradurre incisi melodici musicali in trasformazioni geometriche. Johann Sebastian Bach è stato il primo a realizzare, con accuratezza scientifica, la rigorosa applicazione delle isometrie nel suo *Offerta Musicale BWV 1079*.

Ci sono molte cose nella musica che sono correlate alla matematica e molte nozioni musicali che possono essere spiegate attraverso i numeri (ad esempio, possiamo pensare al concetto di ottava e al numero due come strettamente associati, dato che, in sostanza, l'ottava è un modo di ascoltare il numero due), ma è importante notare che i numeri non rappresentano un qualche modo di descrivere la musica.

Dobbiamo, invece, pensare alla musica come a un modo di “ascoltare i numeri”, di portarli nel mondo reale dei nostri sensi.

I ragazzi arrivano a scuola con una conoscenza matematica e musicale intuitive, forgiate dalle loro esperienze.

L'esposizione selettiva a determinata musica nutre in loro lo sviluppo dei concetti matematici e le capacità di classificazione, confronto, ordinamento, misurazione e rappresentazione grafica (Shilling, 2002).

Oggi si tende ad affermare, al di là di ogni ragionevole dubbio, che *“le attività musicali offrono un modo per sviluppare l'intelligenza logico/matematica e musicale/ritmica in modi che non sono mai stati considerati prima d'ora”* (Shilling, 2002) e che *“la musica favorisce anche la motivazione degli studenti ad apprendere rendendo le loro esperienze scolastiche più gradevoli”* (Shuler, 1991).

Sulla base di questi assunti, in molte scuole statunitensi vengono messi in pratica modelli d'insegnamento (come il noto *Project Zero* di Boston) basati sulla teoria delle intelligenze multiple di Gardner, tutti incentrati sull'identificazione delle competenze

naturali dello studente, giocando sui suoi punti di forza e cercando di rimediare ai punti deboli.

La ricerca recente nella psicologia cognitiva e differenziale, ad esempio, suggerisce che non tutte le menti umane lavorano allo stesso modo e non tutti gli esseri umani esibiscono lo stesso profilo o gli stessi punti di forza e debolezza cognitiva.

Questa caratterizzazione dovrebbe, secondo Gardner (1999), influenzare potentemente il modo di insegnare agli studenti e di valutarne le acquisizioni. L'essenza della sua teoria modulare dell'intelligenza consiste nel rispettare le molte differenze tra le persone e i diversi modi in cui apprendono (Margiotta, 1997; Gardner, 1998).

Insegnare e apprendere attraverso le intelligenze multiple, può anche essere interpretato come la creazione di sistemi educativi aperti che rendano possibile alla mente umana la sua fioritura.

Tabella a. Le otto intelligenze autonome e le abilità loro ascritte da Gardner (1983, 1995)¹⁴⁷

Tipi d'intelligenza ¹⁴⁸	Abilità e compiti che riflettono questo tipo d'intelligenza
Intelligenza linguistica	Implica leggere, scrivere, comunicare con le parole, comprendere i discorsi parlati, parlare e conversare nella propria lingua o in una lingua straniera. - Può essere esercitata leggendo libri interessanti, scrivendo un articolo/un romanzo/un racconto/un poema, ascoltando dischi, usando vari tipi di tecnologie informatiche e partecipando a discussioni e dibattiti. - Abilità che si esprime nella padronanza dei termini linguistici, nella sensibilità alle diverse funzioni del linguaggio e nella capacità di adattarli alla natura del compito. - È presente soprattutto in poeti, romanzieri, drammaturghi, oratori e cantastorie.
Intelligenza logico-matematica	Implica le abilità numeriche e di calcolo, il riconoscimento di strutture e relazioni, linee temporali e ordine, la capacità di gestire lunghe catene di ragionamento e di risolvere diversi tipi di problemi attraverso la logica. - Può essere esercitata attraverso il ragionamento logico, la classificazione, il mettere attività in sequenza, fare giochi di logica, risolvere vari tipi di puzzle o problemi matematici, usare il libretto degli assegni, eseguire prove e dimostrazioni matematiche. - È quell'abilità implicata nel confronto e nella valutazione di oggetti concreti o astratti, nell'individuare relazioni e principi. - È presente in massimo grado in scienziati, programmatori informatici, banchieri,

¹⁴⁷ Gardner (1983) originariamente definì sette intelligenze autonome: linguistica, logico-matematica, visuo-spaziale, musicale, fisico-cinestetica, interpersonale (sociale) e intrapersonale. A queste, nel 1995, aggiunse un'ottava forma d'intelligenza, quella naturalistico/ambientale (Checkley, 1997). Secondo Gardner (1999), le intelligenze solitamente lavorano insieme in modi complessi. Sostiene, inoltre, l'impossibilità di garantirne un elenco definitivo.

¹⁴⁸ L'intelligenza (visuo)spaziale, quella logico-matematica e quella fisico-cinestetica si riferiscono tutte ad oggetti e sono sottoposte al controllo esercitato dalla struttura e dalle funzioni dei particolari oggetti con cui entriamo in contatto. L'intelligenza linguistica e quella musicale, invece, non prevedono un rapporto con gli oggetti, ossia non sono plasmate o incanalate dal mondo fisico (per quanto la seconda passi anche attraverso la pratica strumentale, il suono resta comunque un'entità incorporea).

	ragionieri e notai.
Intelligenza (visuo)spaziale	<p>Implica la percezione visiva dell'ambiente, l'abilità metaforica di discernere somiglianze in campi diversi (ad es. Freud e la sua nozione di "inconscio sommerso come un iceberg", John Dalton e la sua concezione dell'atomo come "sistema solare in miniatura"), la capacità di andare da un posto all'altro, leggere una mappa, sistemare le valigie nel bagagliaio di una macchina, creare e manipolare immagini mentali e orientare il corpo nello spazio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Può essere sviluppata attraverso esperienze nelle arti grafiche e plastiche, acuendo le capacità osservative, risolvendo labirinti e altri compiti spaziali ed esercizi che implicano l'immaginazione attiva e l'imagery. - Abilità nel percepire e rappresentare gli oggetti visivi, manipolandoli idealmente, anche in loro assenza. - È presente in massimo grado in pittori, scultori, cartografi e piloti d'aereo.
Intelligenza musicale	<p>Implica la comprensione e l'espressione di sé attraverso la musica e i movimenti ritmici, il ballo, la capacità di comporre una sonata, cantare una canzone, suonare uno strumento o dirigere un'orchestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Può essere esercitata attraverso l'ascolto di una varietà di musiche, dedicandosi a giochi ritmici, cantando, danzando o suonando vari strumenti, apprezzando la struttura di un pezzo musicale e le diverse forme d'espressività musicale. - Abilità che si rivela nella composizione e analisi di brani musicali, nella capacità di discriminare con precisione l'altezza dei suoni, i timbri e i ritmi. - È presente in massimo grado in compositori, musicisti Rock, critici musicali e creatori di jingles pubblicitari.
Intelligenza fisico-cinestetica	<p>Implica la coordinazione e la destrezza fisica, attraverso l'uso delle capacità motorie fini e grossolane e l'espressione di sé o l'apprendimento attraverso le attività fisiche. Può essere esercitata giocando con i blocchi e con altri materiali di costruzione, ballando, dedicandosi a varie attività sportive e ludiche e utilizzando varie modalità manipolative per risolvere problemi o apprendere, giocando a pallacanestro, correndo lunghe distanze, lanciando un giavellotto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - È presente in massimo grado negli atleti, nei mimi, nei ballerini e negli attori.
Intelligenza interpersonale (sociale)	<ul style="list-style-type: none"> - Implica la capacità di relazionarsi con altre persone, saper comunicare con loro, capirle, rispondere adeguatamente in base all'umore, al temperamento, alle motivazioni e ai desideri degli altri, lavorare in maniera collaborativa, comprendere il comportamento e le emozioni altrui, ma anche le proprie emozioni per incanalarle in forme socialmente accettabili. - Può essere esercitata attraverso giochi di squadra, progetti di gruppo e discussioni, libri e materiali multiculturali, attività di recitazione e giochi di ruolo. - È presente in massimo grado in psicoterapeuti, insegnanti, politici, leader religiosi, consulenti e venditori.
Intelligenza intrapersonale	<ul style="list-style-type: none"> - Implica la capacità di capire se stessi, ciò che ci rende quello che siamo, come possiamo cambiare noi stessi. Riguarda la pratica dell'autodisciplina, la comprensione del proprio mondo interiore di emozioni e pensieri e matura nella capacità di controllarli, discriminarli, descriverli dettagliatamente e lavorarci su in maniera consapevole. Riguarda la conoscenza dei propri punti forti e deboli. - Può essere esercitata attraverso la partecipazione a progetti indipendenti, la lettura di libri illuminanti, lo scrivere articoli, attività e giochi d'immaginazione e trovando luoghi tranquilli per riflettere. - È presente in massimo grado in chi manifesta un'accurata visione di se stesso, nei consiglieri spirituali, nei filosofi, negli psicologi e negli psichiatri.
Intelligenza naturalistica	<p>Implica la capacità di riconoscere/comprendere strutture e modelli del mondo naturale, l'osservazione attenta delle caratteristiche di piante e animali, la loro categorizzazione e classificazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Può essere esercitata attraverso l'esplorazione della natura, collezionando oggetti, studiandoli e raggruppandoli. - È presente in massimo grado in etologi, cacciatori, giardinieri, biologi, agricoltori, cuochi, veterinari, guide naturalistiche e guardie forestali.

- Intelligenze scolastiche (curricolari)
- Intelligenze artistiche
- Intelligenze personali

Tutte le persone posseggono in vario grado le otto intelligenze, di potenziale equivalente, che combinano e usano in modo molto personale.

Nei ragazzi, in particolare, il senso di fiducia si svilupperà nel momento in cui saranno in grado di esercitarle e metterle alla prova, avvalorandole e alimentandole di nuova linfa vitale.

Seguendo una metafora biologica, le intelligenze possono essere considerate come diversi “organi mentali” (Chomsky, 1980) o avvalendosi di una metafora computazionale, come dispositivi separati per l’information-processing (Fodor, 1983).

Al momento attuale, gli educatori di tutto il mondo stanno cercando di trovare metodi efficaci per implementare la teoria di Gardner, per aiutare gli studenti a identificare e sviluppare i loro punti di forza.

Ricerche come quella da me presentata possono servire da utile guida per nuove o rinnovate teorizzazioni in merito all’architettura della mente, con l’obiettivo ultimo di andare ad influenzare indirettamente le politiche educative stesse (Gardner, 1983).

Gli studi che mostrano gli effetti a breve e a lungo termine della musica sul cervello sembrano supportare la teoria di Gardner, il quale afferma che, in circostanze normali, le varie intelligenze raramente operano in maniera indipendente, interagendo piuttosto l’una con l’altra e costruendosi l’una sull’altra. Esse, anzi, sono usate nello stesso momento e tendono ad una reciproca complementarietà quando le persone sviluppano la capacità di risolvere problemi.¹⁴⁹

La musica, quindi, sembra essere connessa ad altri processi della mente e ciò implica che la stimolazione musicale possa avere benefici extra-musicali.

Gardner è stato abbastanza fortunato da avere lo psicoanalista Eric Erikson e il cognitivista Jerome Bruner come suoi tutor; il suo approccio emotivo-cognitivo all’intelligenza deriva, con ogni probabilità, proprio da queste influenze.

Nel caso del nostro esperimento, più che di “insegnare” tutte le intelligenze, si è trattato di favorirne la contemporanea (o a breve successione temporale) messa in uso.

¹⁴⁹ Gardner (1983) sostiene anche l’impossibilità di conoscere l’effettiva correlazione esistente tra le diverse intelligenze.

La teoria di Gardner è un resoconto della cognizione umana nella sua pienezza: poiché le persone sono dotate di un mix unico d'intelligenze, la sfida maggiore per noi esseri umani consiste proprio nel trarre il massimo vantaggio dall'unicità conferitaci in quanto specie che mostra così tante intelligenze diverse, tutte rigorosamente *amoralì*. Ciò significa che possono essere usate tanto in termini costruttivi, quanto distruttivi.

È proprio l'amoralità dell'intelligenza musicale a spiegare il fatto che tanti giovani scelgano, più o meno inconsapevolmente, di ascoltare musica "che fa male" al cervello, ibridi sonori che provocano disorientamento e malumore, condizione analoga a quella che è stata definita come "*tristezza adolescenziale*".

Riguardo agli effetti dell'educazione musicale sugli altri sette ambiti dell'intelligenza, ci sono dati a sostegno di un effetto di 'trasferimento' da un'intelligenza all'altra.

La musica non è limitata alla sua sola funzione estetica, ma entra in tutte le sfere dell'educazione. È la prima forma d'intelligenza a fare la sua comparsa (il nervo acustico è già in funzione intorno ai 5 mesi in utero) e in caso di demenza, l'ultima a scomparire. Inoltre, coinvolge le funzioni cerebrali di entrambi gli emisferi in maniera più completa di qualsiasi altra attività che i ricercatori abbiano mai studiato.

Ci sono indizi a favore dell'ipotesi che lo sviluppo dell'intelligenza musicale sia connesso alla capacità individuale di elaborazione complessa del pensiero.

Persaud (2001) suggerisce che "*la musica ha un ruolo molto più sostanziale nel determinare chi siamo, più di quanto avremmo mai pensato*".

Nell'ambito della cornice concettuale della Teoria delle intelligenze multiple di Gardner, è possibile indagare l'intelligenza musicale come intelligenza autonoma e la sua influenza sulle altre intelligenze.

Oggi la ricerca neuromusicale ha iniziato a dare risultati di ricerca "scientifici", ma perché gli educatori possano farne un uso appropriato, il valore della neurofisiologia e delle neuroscienze nell'aggiornamento dei docenti stessi non dovrà più rappresentare un in più, ma la norma.

Non possiamo più negare, ad esempio, che una preponderanza di basse e bassissime frequenze, nella musica di una particolare cultura, possa sortire un impatto violento sullo sviluppo cognitivo delle persone.

La ricerca neuro-musicale non è ancora in grado di fornire prove scientifiche che definiscano il ruolo dell'intelligenza musicale nel funzionamento cerebrale superiore, tuttavia i risultati preliminari si dimostrano incoraggianti, specialmente riguardo alla stimolazione del ragionamento spazio-temporale.

Diversi studi mostrano che molti studenti che riescono male nei test di livello tradizionali sono stimolati ad apprendere quando le esperienze di classe includono attività artistiche, atletiche e musicali.

In questo modo, gli studenti diventano discenti più consapevoli e soprattutto, attivamente coinvolti in ciò che fanno.

Possibili sviluppi futuri: le nuove frontiere della neuropedagogia e della neurodidattica

Un passo fondamentale nella comprensione di come educare al meglio gli studenti sta nel capire, una volta per tutte, come il cervello risponde alla musica.

La possibilità di osservare il cervello all'opera ha ispirato l'immaginazione dei ricercatori, spingendoli, a volte, a cercare di comprendere anche l'incomprensibile. L'interesse crescente per il cervello che apprende si riflette nelle recenti pubblicazioni che si focalizzano sulla connessione tra sviluppo cerebrale e apprendimento.¹⁵⁰

Questo potrebbe anche spiegare l'enorme interesse per l'Effetto Mozart che sembra offrire evidenze empiriche in merito all'impatto dell'ascolto musicale sulla cognizione umana.

Le società moderne sono fortemente interessate alla possibilità di basare le decisioni educative su evidenze empiriche. In particolare, va riconosciuta a pieno titolo la presenza di "curricoli sommersi", spesso molto più effettivi ed efficaci di quelli formali.

¹⁵⁰ Cfr. Blakemore & Frith, 2005; Hütner, 2002; Ratey, 2001; Spitzer, 2002, 2006a; Stern, 2005; Stern, Grabner & Schumacher, 2005.

Anche se gli speciali effetti di attivazione della musica sono stati confermati e diversi studi hanno indagato le possibilità di miglioramento del processo d'apprendimento anche in ambiti diversi da quello musicale (Winner & Hetland, 2000), si sa ancora troppo poco riguardo ai processi neurali che costituiscono l'*apprendimento musicale*.

Ma se andiamo alla ricerca dei correlati neurali dell'apprendimento, la loro eventuale scoperta non indicherà necessariamente una connessione causale.

In nessun modo e con nessun mezzo possiamo considerare la presenza di una correlazione tra una qualche attivazione neurale e una particolare qualità fenomenica come causale. Piuttosto, dobbiamo riconoscere, una volta per tutte, che la dimensione qualitativa dell'apprendimento non può essere letta attraverso l'attivazione cerebrale.

Una nuova branca della Teoria dell'educazione sta cercando di mettere in relazione le strategie d'insegnamento con le modalità d'apprendimento, appellandosi ai fatti della ricerca sul cervello. Questa nuova teoria dell'apprendimento, definita *Neuropedagogia* ha fatto la sua prima comparsa nel mondo anglofono e solo di recente è entrata nei dibattiti educativi anche in territorio europeo, dove è chiamata *Neurodidattica*. Il suo obiettivo è quello di adattare i metodi d'insegnamento e d'apprendimento allo stato mentale dello studente, invece di adeguare quest'ultimo al curriculum (Casparly, 2006; Herrmann, 2006; Preiss, 1998; Spitzer, 2006a).

La filosofia che sta dietro questo approccio è l'intenzione di stimolare un cambiamento nel comportamento professionale degli insegnanti, in vista di un cambiamento nel paradigma della scolarizzazione stessa.

Gli insegnanti dovrebbero acquisire almeno qualche conoscenza di base riguardo ai processi mentali implicati nell'apprendimento e allo stato mentale dei loro allievi, così da poter adeguare l'insegnamento al modo in cui gli studenti apprendono al meglio delle loro possibilità.

La questione è: cosa devono sapere gli insegnanti sul cervello che possa aiutarli a rendere il loro insegnamento più efficace?

Sebbene le neuroscienze non possano dire agli educatori cosa insegnare e come insegnarlo, gli educatori hanno bisogno di alcune informazioni di base, per esempio che il cervello possiede un suo sistema di ricompensa (gli ormoni dopaminergici) che facilita la

ritenzione mnemonica di conoscenze e abilità (Spitzer, 2002, 2006b) e che la ricompensa esterna e interna, accompagnata da emozioni leggermente stressanti, offre un principio adeguato per l'apprendimento, mentre il semplice stress e la deprivazione socio-emotiva possono influire sui cambiamenti sinaptici indotti dallo stress.

Oggi un insegnante realmente aggiornato non può più permettersi di ignorare la funzione antistress del sistema di ricompensa cerebrale, attivato quando un'esperienza è migliore o più forte di quanto non ci si aspettasse, o l'importanza della plasticità cerebrale e degli effetti della stimolazione ambientale (ad es. l'istruzione musicale) su di essa.

Una scienza che si focalizzi sul funzionamento cerebrale, per definizione, avrà implicazioni per l'educazione.

Gli studenti di oggi non sembrano apprendere nel loro pieno potenziale, eppure la società chiede loro (e all'esperienza scolastica) sempre di più.

Le forze esterne che impongono un cambiamento in questa direzione sono principalmente la *globalizzazione* (per cui la competizione globale sta intensificando il bisogno di essere alfabetizzati in matematica e di essere pensatori creativi) e la *valutazione/responsabilità* (per cui gli educatori sono sempre più responsabili di una performance matematica che va quantificata, pubblicata e confrontata).

I responsabili della riforma educativa e delle pratiche di classe, dal canto loro, cercano sempre più di basare le loro decisioni su dimostrazioni empiriche, piuttosto che su semplici opinioni, mode e ideologie sterili, com'è troppo spesso accaduto in passato.

Questo desiderio di un'educazione basata sull'evidenza ha coinciso con un periodo di incredibile progresso nel settore delle neuroscienze e con un enorme interesse pubblico in merito ai risultati ottenuti, portando a un dibattito tuttora in corso sul potenziale contributo delle neuroscienze alla riforma educativa.

Le scienze del cervello, in quanto fondamento d'innovazioni e riforme educative, offrono proprio questa base di partenza per la pratica educativa dei nostri sogni.

La ricerca nelle neuroscienze, infatti, mira proprio ad offrirci gli elementi correttivi necessari per ovviare alle molte ingenuità dello status quo.

I nuovi sviluppi delle neuroscienze sono qualcosa che affascina e disorienta, per questo è necessario favorire il dialogo interdisciplinare tra neuroscienziati, musicisti, scienziati cognitivi, educatori e psicologi.

Per la prima volta, stiamo assistendo a conversazioni di grande sostanza e fascino tra chi conduce la ricerca e chi vorrebbe applicarne i risultati.

I nostri tentativi di applicare la ricerca ai problemi dell'apprendimento e dell'insegnamento nel mondo reale può anche servire a migliorare la ricerca neuromusicale stessa. Idealmente, dovrebbe esserci un feedback continuo dalla teoria alla pratica e viceversa, e una struttura istituzionale a sostegno di questa interazione.

Riflessioni finali

Il potere della musica è così grande che porta qualunque essere umano che abbia un cuore ad aprire la mente al suo regno, consentendogli di sopportare le ore più difficili della sua vita. (Green, 1969)

Molte tra le principali università degli Stati Uniti (come Chicago, Harvard, Massachusetts, California e Washington) e della Germania (Hannover, Tübingen, Freiburg e il *Max Planck Institute* di Leipzig) oggi hanno gruppi di ricerca interdisciplinari sul cervello (Wolfe & Brandt, 1998).

Gli scienziati, tuttavia, sono cauti nel suggerire come utilizzare le loro ricerche nelle scuole e mettono in guardia gli educatori dal resistere a servirsi delle neuroscienze come mezzo per promuovere un “programma preferito”, perché la ricerca sul cervello non sostiene la causa di ciò che dovrebbe essere fatto o meno in ambienti d'apprendimento.¹⁵¹

Come sostiene Gardner (1999) “*possiamo sapere cosa fa ogni neurone e non essere tuttavia nemmeno un passo più vicini a sapere come educare i nostri figli*”, perché “*l'abisso tra 'è' e 'dovrebbe essere'*” è insondabile.

¹⁵¹ L'interesse delle ricerche neuroscientifiche, infatti, sta nel fornire risultati accurati a partire dagli esperimenti, a prescindere da una loro interpretazione e/o applicazione pratica in contesti reali.

Abbiamo visto come la ricerca sul cervello musicale abbia prodotto alcuni risultati spettacolari, dando informazioni sul cervello che hanno rivoluzionato la comprensione di molti dei cosiddetti “misteri della mente”. Non solo il vasto pubblico, ma anche la comunità accademica ha mostrato grande interesse per la ricerca neuromusicale.

Uno dei motivi per cui gli educatori trovano difficoltà a ottenere informazioni su musica e cervello dipende dal fatto che la ricerca neuromusicale viene spesso pubblicata su riviste scientifiche di settore, in un linguaggio specialistico difficilmente comprensibile. E se anche qualche informazione fa la sua comparsa nella stampa popolare, spesso risulta annacquata e i fatti vengono distorti, parzialmente riferiti o addirittura totalmente oscurati. È, quindi, essenziale fornire informazioni accurate e precise, ma soprattutto chiare e accessibili, sull’attuale ricerca in questo settore.

Conoscere la fisiologia e la psicologia della musica può, infatti, contribuire a facilitare la comprensione di molte tendenze comportamentali giovanili apparentemente prive di senso o preoccupanti.

Le tecniche d’immagine cerebrale, come sottolineano Flohr e colleghi (2000), già ci danno preziose informazioni sull’elaborazione musicale, ad esempio sul fatto che la reiterazione mentale attiva il cervello, tanto quanto la pratica fisica reale o che la paura e l’ansia possono essere ridotte attraverso l’uso della musica come catalizzatore che assiste il cervello a effettuare cambiamenti fisiologici nella chimica del sangue.

L’educazione si basa su decisioni fondate su giudizi di valore che riguardano il *cosa* e il *perché* dell’insegnamento, ma i risultati neurobiologici possono implicare nuove modalità su *come* insegnare.

Non ultimo, la musica si vede assegnato oggi un ruolo centrale nel favorire il cosiddetto funzionamento cerebrale bilaterale. “*La condizione d’apprendimento ottimale è quella che vede l’integrazione dell’intero cervello* – sostiene, infatti, la Hannaford – *In questo stato, entrambi gli emisferi sono ugualmente attivi per tutto il tempo, per cui possono accedere a tutta l’informazione sensoriale e comunicare in maniera efficace, muoversi e agire sull’informazione*” (Hannaford, 1997).

Apprendimento e insegnamento sono più efficaci quando gli emisferi destro e sinistro del cervello sono entrambi coinvolti in tutta l’elaborazione dell’informazione.

Di sicuro, la conoscenza del funzionamento bilaterale del cervello potrà favorire e agevolare un insegnamento efficace. Una condizione di concentrazione rilassata, caratterizzata da elevate onde *alfa* e *theta*, in combinazione con ritmi fisici rilassati, nello specifico, contribuirà, in maniera importante, a favorire uno stato d'apprendimento integrato (Brewer & Campbell, 1991).

È necessario che insegnanti e discenti diventino consapevoli di determinate “barriere all'apprendimento” per poterle superare e ristabilire così la naturale funzione del cervello.

Anche se ciascun emisfero può funzionare, fino ad un certo livello, indipendentemente dall'altro, Sperry (1985) sottolinea come sia importante ricordare che **due emisferi, nel cervello normale intatto, tendono regolarmente a funzionare bilateralmente come un'entità dinamica integrata e la musica sembra proprio favorire o ostacolare questa integrazione, a seconda della sua struttura.**

Oggi, rispetto a qualche anno fa, possediamo un dato in più che la ricerca educativa non può ignorare: lo stress psicofisico è determinato da un'elaborazione cerebrale unilaterale, ossia esclusivamente destra (globale/gestaltica) o esclusivamente sinistra (logico/analitica).

Sarà lo stesso Gardner a precisare che *“se si vuole riformare l'educazione, è necessario creare ambienti in cui la formazione di legami tra le forme di conoscenza, lungi dal rappresentare un'evenienza accidentale o il prodotto di un esperimento riuscito ma irripetibile, costituisca il principio ispiratore”* (Gardner, 2000). Lo studioso sostiene la necessità di rimpiazzare la ristretta visione che il sistema educativo ha dell'intelligenza, nel tentativo di mobilitare il pieno potenziale delle intelligenze umane, tutte presenti nello studente.

La civilizzazione occidentale, infatti, ha creato un approccio curricolare che limita la crescita intellettuale della maggior parte degli studenti. Troppi studenti estremamente intelligenti, nella scuola pubblica, sono costretti a un quasi fallimento scolastico, solo perché non gli viene offerta una proposta educativa che miri al loro *particolare* assetto intellettuale. Oltretutto, di almeno otto intelligenze attualmente riconosciute, solamente due – quella linguistica e quella logico-matematica – sono

sufficientemente “premiato” dalla nostra cultura d’appartenenza. Quando invece, secondo l’approccio gardneriano, lo studente andrebbe incoraggiato a sviluppare anche le altre intelligenze in suo possesso.

Una risposta pratica all’implementazione didattica in vista di migliori esiti d’apprendimento raccomanda di non lasciarsi sfuggire l’opportunità di attingere alle esperienze personali passate, agli interessi attuali, ai talenti e ai progetti futuri degli studenti.

Una critica comunemente avanzata nei confronti del lavoro di Gardner riguarda la derivazione fortemente intuitiva delle sue idee che mancherebbero di un saldo ancoraggio su basi empiriche. Al momento, in particolare, in molti avvertono la mancanza di test adeguati per identificare e misurare le diverse intelligenze. Secondo Gardner è possibile ovviare al problema creando un set di test per ciascuna intelligenza, per poi determinare semplicemente la correlazione tra i punteggi nei diversi test. Questa operazione potrà essere compiuta solo sviluppando numerose misure per ciascuna intelligenza e assicurandosi che i soggetti esaminati si siano trovati a loro agio con il materiale e con i metodi di misurazione proposti (Gardner, 1999).

Gardner stesso non ha perseguito un approccio simile, lasciando la strada aperta a giovani, volenterosi ricercatori che fossero interessati a farlo.

Muovendomi proprio in questa direzione applicativa, nella ricerca da me proposta i ragazzi hanno dovuto applicare almeno 5 intelligenze tra quelle indicate da Gardner (logico-matematica, linguistica, interpersonale, visuo-spaziale e musicale) alla soluzione di serie di esercizi selezionati per formare un set di test cognitivi.

Tabella b. Dieci punti fermi per chiarire il pensiero di Howard Gardner

<p>1- Da ragazzo, Gardner era un serio pianista, entusiasticamente coinvolto anche in altre forme d’arte. Quando iniziò a studiare la psicologia evolutiva e cognitiva, rimase negativamente colpito dalla quasi totale assenza di riferimenti all’arte. Uno dei suoi primi obiettivi professionali fu proprio quello di trovare una collocazione delle arti entro la cornice della psicologia accademica (Gardner, 2003).</p>
<p>2- Gardner, in una sua comunicazione personale, afferma di aver deciso di chiamare le facoltà umane da lui individuate “Intelligenze Multiple”, piuttosto che doni o abilità, ma che in realtà si è trattato semplicemente di una scelta lessicale di scarso significato che, alla lunga, si sarebbe dimostrata estremamente importante. Lo ammette lui stesso: se nel suo libro avesse parlato di “Sette Talenti” invece che di “Sette Intelligenze”, probabilmente non avrebbe ricevuto la stessa attenzione.</p>
<p>3- Fu proprio la selezione delle parole a collocare Gardner in un confronto diretto con l’establishment psicologico che attribuiva grande valore ai test per la determinazione del quoziente intellettivo. In realtà, Gardner non intendeva mettere in dubbio l’importanza di questi test, né tantomeno era</p>

interessato ad un qualsiasi confronto/scontro tra impostazioni teoriche concorrenti.
4- Anche se la parte in assoluto più originale di tutto il suo lavoro sta nella definizione e nei criteri di determinazione di queste "intelligenze", essa non ha mai ricevuto la giusta attenzione che meritava.
5- Nessuna intelligenza è, di per sé, artistica o non-artistica, piuttosto diverse intelligenze possono essere utilizzate a fini estetici, se le persone lo desiderano. Inoltre, non esiste alcuna implicazione educativa diretta: ma se ammettiamo che le persone differiscano nei loro profili intellettuali, allora ha senso prendere in considerazione questo elemento nel concepire un sistema educativo.
6- Gardner ha sempre sottolineato di essere "uno psicologo e non un educatore" e di non ritenere in alcun modo di sapere "quali siano le prassi migliori per insegnare in classe a persone giovani, si tratti di elementari o superiori" (Gardner, 2003). Sulla base di questa affermazione, Gardner ha deciso di non dedicarsi alla valutazione. Ammette, tuttavia, di gradire l'idea che altri scelgano di creare strumenti, nello sforzo di valutare le varie intelligenze da lui individuate.
7- Una questione a cui Gardner tiene che si dia seguito è la credibilità del cosiddetto Effetto Mozart, la cui dimostrazione potrebbe portare a ripensare la relazione tra intelligenza spaziale e intelligenza musicale. Quale dà forma all'altra o, con maggiore probabilità, come si forgiavano l'un l'altra?
8- Nel 1994-1995, Howard Gardner decide di esplorare più approfonditamente la relazione tra le varie intelligenze, identificandole come <i>Potenziali bio-psicologici</i> .
9- Le Intelligenze Multiple non dovrebbero essere tout court un obiettivo educativo. Gli obiettivi educativi devono riflettere i valori dell'individuo e questi ultimi non possono mai derivare, in maniera semplice o diretta, da una teoria scientifica.
10- Al momento attuale, nessuna argomentazione forte ha fatto vacillare le linee principali della teoria delle Intelligenze Multiple, ma alla luce dei risultati degli ultimi 25 anni, le basi biologiche della teoria necessitano di un urgente aggiornamento.

Il cammino d'incontro tra le scienze della formazione e l'evento musicale ci ha condotto a configurare l'esperienza musicale quotidiana come esperienza educativo-formativa della persona nella sua interezza psicofisica, dove con *educativo* s'intende proprio finalizzare l'azione pedagogica (graduata nel tempo) al conseguimento dell'autonomia morale e critica del discente in continuo divenire.

Risulta evidente come le nuove responsabilità educative chiedano oggi una piena e costante disponibilità allo studio e alla ricerca.

In quest'ottica, il mio richiamo alla valenza educativa e diseducativa della musica, quale simbiosi tra scienza e arte, è stato motivato dal bisogno di restituire il giusto ruolo e la corretta funzione narrativa a questo originale e suggestivo "linguaggio" da contrapporre alla sottocultura dilagante nel mondo giovanile, fatta di "frastuoni di chitarre ossessionanti nella ripetizione, senza varietà e senza fantasia, di 2 o 3 consunti ritmi o di batterie usate per scaricare tensioni nervose, esibite come esuberanza artistica" (Peretti, 1980).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BIBLIOGRAFIA INTRODUZIONE

- Bianca D.O.** (1973).
Introduzione alla filosofia di Leibniz. Brescia: la Scuola.
- Burns, E.M., & Ward, W.D.** (1982).
Intervals, scales, and tuning. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (pp. 241-269). New York: Academic Press.
- Davis, P.J., & Hersh, R.** (1981).
Descartes' Dream: The World According to Mathematics. London: Penguin Books.
- Deasy, R.J.** (2002).
Critical Links: Learning in the Arts and Student Academic and Social Development. Washington, D.C.: Arts Education Partnership.
- Dodge, D.T., & Heroman, C.** (1999).
Building Your Baby's Brain: A Parent's Guide to the First Five Years. Washington, D.C.: Teaching Strategies, Inc.
- Frova, A.** (2006).
Armonia celeste e dodecafonìa. BUR: Milano.
- Galilei, G.** (1638).
Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica et i movimenti locali. Leiden: Elzevier.
- Gardiner, M.F.** (2000).
Music, learning, and behavior: A case for mental stretching. *Journal for Learning Through Music*, 1, 72-93.
- Helmholtz, H. von.** (1877/1954).
Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. 1877, 6th ed., Braunschweig: Vieweg, 1913; trans. by A.J. Ellis as "On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music" (1885). Reprinted New York: Dover, 1954.
- Keitel, C.** (1997).
Numeracy and scientific and technological literacy. In W.E. Jenkins (Ed.), *Innovations in Science and Technology, Vol. VI* (pp. 165-185). Paris: UNESCO.
- Margiotta, U.** (2007).
Genealogia della Formazione, Vol. 1. Bologna: CLUEB.
- McAdams, S.** (1987).
Music: A science of the mind? *Contemporary Music Review*, 2(1), 1-61.
- Mersenne, M.** (1636).
Harmonie Universelle (reproduit 1975, Paris: Editions du CNRS). Paris: Cramoisy.
- Neitzsche, F.** (1872/1977).
La nascita della tragedia dallo spirito alla musica [Orig. Die Geburt der Tragödie aus dem Geiste der Musik]. A cura di G. Colli & S. Giannetta. Milano: Adelphi.
- Neitzsche, F.** (1882/2008).
La gaia scienza, ed. integrale [Orig. Die fröhliche Wissenschaft]. Trad. it. F. Ricci. Roma: Newton Compton.
- Poincaré, J.H.** (1905/1994).
Il valore della scienza. Firenze: La Nuova Italia, 1994 (Trad. F. Albergamo).
- Rameau, J.-P.** (1722/1967).
Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels. In *Complete Theoretical Writings, IV-VI*. A cura di Erwin R. Jacobi: The American Institute of Musicology.
- Shinoda, T.** (2001).
Ongaku youhou eno michi [The way to music therapy]. In T. Shinoda. (Ed.), *Atarashii ongaku ryohou [New music therapy]* (pp. 56-76). Tokyo: Ongaku no Tomosha.
- Skovsmose, O.** (1998).
Aporism, and the problem of democracy in mathematics education. In P. Gates & T. Cotton (Eds), *Proceedings of the 1st International Mathematics Education and Society Conference* (pp. 37-39). Nottingham: Center for the Study of Mathematics Educations, University of Nottingham.
- Storr, A.** (1992).
Music and the Mind. London: Harper Collins.
- Webb, T.W., & Webb, D.** (1990).
Accelerated learning with music. Georgia: Accelerated Learning Systems.

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 1

- Abed, F.** (1990).
Effects of mood music on visual scanning patterns. *International Journal of Instructional Media*, 17, 29-41.

- Agawu, K.** (1991). *Playing with signs: a semiotic interpretation of classic music*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Altenmüller, E., Schurmann, K., Lim, V.K., & Parlitz, D.** (2002). Hits to the left, flops to the right: different emotions during listening to music are reflected in cortical lateralisation patterns. *Neuropsychologia*, 40, 2242-2256.
- Altenmüller, E., Schürmann, K., Parlitz, D., & Behne, K.-E.** (1997). Brain Activation Patterns During Music Processing Reveal Emotion-related Hemispheric Differences. In: *Proceedings Of The Third Triennial ESCOM Conference*. Hg. von Alf Gabrielsson. Uppsala, 675-680.
- Apel, W.** (1972). *Harvard Dictionary of Music, 2nd. Ed.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Apter, M.** (1984). Reversal theory, cognitive synergy and the arts. In W.R. Crozier & A.J. Chapman (Eds), *Cognitive Processes in the Cognition of Art* (pp. 411-426). North-Holland: Elsevier Science Publishers.
- Ash, M.G.** (1995). *Gestalt Psychology in German Culture, 1890-1967*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Ashby, F.G., Isen, A.M., & Turken, A.U.** (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review*, 106, 529-550.
- Austerlitz, R.** (1983). Meaning in music: Is music like a language and if so, how? *American Journal of Semiotics*, 2(3), 1-11.
- Avanzini, G., Faienza, C., Miniacchi, D., Lopez, L., & Majno, M.** (2003). The Neurosciences and Music. *Annals of The New York Academy of Sciences*, 999.
- Balch, W., Myers, D.M., & Papotto, C.** (1999). Dimensions of mood in mood-dependent memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 70-83.
- Baldick, C.** (Ed., 1993). *The Oxford Book of Gothic Tales*. Oxford University Press.
- Balkwil, L., & Thompson, W.** (1999). A cross-cultural investigation of the perception of emotion in music: psychophysical and cultural cues. *Music Perception*, 17, 43-64.
- Barl Basso, A., & Capitani, E.** (1985). Spared musical abilities in a conductor with global aphasia and ideomotor apraxia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 48, 407-412.
- Beament, J.** (2001). *How we hear music: The relationship between music and the hearing mechanism*. Boydell & Brewer.
- Békésy, G. von** (1939). Über die Vibrationsempfindung. *Acoust Zeits*, 4, 316-334.
- Békésy, v. G.** (1960). *Experiments in hearing*. New York: E.G. Wever Mc Graw Hill Book Co.
- Bharucha, J.** (1984). Anchoring effects in music. *Cognitive Psychology*, 16, 485-518.
- Bharucha, J.** (1987). Music cognition and perceptual facilitation: A connectionist framework. *Music Perception*, 5(1), 1-30.
- Bharucha, J.J., & Todd, P.M.** (1989). Modeling the perception of tonal structure with neural nets. *Computer Music Journal*, 13(4), 44-53.
- Bharucha, J.J., Curtis, M., & Paroo, K.** (2007). Musical communication as alignment of non-propositional brain states. Paper presented at the *Conference on Language and Music as Cognitive Systems*, Cambridge University, May 12, 2007.
- Bieser, A., & Muller-Preuss, P.** (1996). Auditory responsive cortex in the squirrel monkey: Neural responses to amplitude-modulated sounds. *Experimental Brain Research*, 108, 273-284.
- Bigand, E.** (1993). Contributions of music to research on human auditory cognition. In S. McAdams & E. Bigand (Eds), *Thinking in Sound: The Cognitive Psychology of Human Audition* (pp. 231-277). Oxford: Clarendon Press.

- Bigand, E., Parncutt, R., & Lerdahl, F.** (1996). Perception of musical tension in short chord sequences: The influence of harmonic function, sensory dissonance, horizontal motion, and musical training. *Perception & Psychophysics*, 58(1), 125-141.
- Blaney, P.H.** (1986). Affect and memory: A review. *Psychological Bulletin*, 99, 229-246.
- Blood, A., & Zatorre, R.J.** (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 98(20), 11818-11823.
- Blood, A.J., Zatorre, R.J., Bermudez, P., & Evans, A.C.** (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nature Neuroscience*, 2, 382-387.
- Boethius, A.M.S.** (1989). *Fundamentals of Music. Music Theory Translation Series.* Claude Palisca (Ed.), trans. by Calvin M. Bower. New Haven: Yale University Press.
- Boomsliiter, P., & Creel, W.** (1961). The long pattern hypothesis in harmony and hearing. *Journal of Music Theory*, 5(2), 2-31.
- Borchgrevink, H.M.** (1975). Musikalske akkod-prefereanser hos mennesket belyst ved dyreforsok [Trans. Musical chord preferences in humans as demonstrated through animal experiments]. *Tidkrift for den Norske Laegefoerning*, 95, 356-358.
- Bornstein, R.F.** (1989). Exposure and affect: Overview and meta-analysis of research, 1968-1987. *Psychological Bulletin*, 106(2), 265-289.
- Boulez, P.** (1971). *Boulez on music today.* London: Faber and Faber.
- Boyle, G.J.** (1983). Effects on academic learning of manipulating emotional states and motivational dynamics. *British Journal of Educational Psychology*, 53, 347-357.
- Bregman, A.S.** (1990). *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization of Sound.* Cambridge, MA: The MIT Press.
- Burges, T.D., & Sales, S.M.** (1971). Attitudinal effects of mere exposure: A reevaluation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 7, 461-472.
- Burns, E.M.** (1999). Intervals, scales and tuning. In D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (pp. 215-264). New York: Academic Press.
- Burns, E.W., & Ward, W.D.** (1982). Intervals, scales, and tuning. In D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of music* (pp. 241-269). New York: Academic Press.
- Butler, J.W., & Daston, P.G.** (1968). Musical consonance as musical preference: A cross-cultural study. *Journal of General Psychology*, 79, 129-142.
- Capwell, C.** (1986). South Asia. In D.M. Randel (Ed.), *The new Harvard dictionary of music* (pp. 778-787). Cambridge, MA: Belknap Press.
- Cazden, N.** (1980). The definition of consonance and dissonance. *International Review of the Aesthetics and Sociology of Music*, 2, 123-168.
- Chomsky, N.** (1965). *Aspects of the theory of Syntax.* Cambridge: The MIT Press.
- Clark, D.M.** (1983). On the induction of depressed mood in the laboratory: Evaluation and comparison of the Velten and musical procedures. *Advances in Behavior Research and Therapy*, 5, 27-49.
- Clark, D.M., & Teasdale, J.D.** (1985). Constraints on the effects of mood on memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, 1595-1608.
- Clore, G.L.** (1994). Why emotions require cognition. In P. Ekman & R.J. Davidson (Eds), *The Nature of Emotions: Fundamental Questions* (pp. 181-191). New York: Oxford University Press.

- Conway, C.K., & Christiansen, M.H.** (2001).
Sequential learning in non-human primates. *Trends in Cognitive Science*, 5, 539-546.
- Cooke, D.** (1959).
The Language of Music. Oxford: Oxford University Press.
- Costa, M., Fine, P., & Ricci Bitti, P.E.** (2004).
Interval distributions, mode, and tonal strength of melodies as predictors of perceived emotion. *Music Perception*, 22(1), 1-14.
- Cunningham, J.G., & Sterling, R.S.** (1988).
Developmental changes in the understanding of affective meaning in music. *Motivation and Emotion*, 12, 399-412.
- Cupchick, C.C., Rickert, M., & Mendelson, J.** (1982).
Similarity and preference judgements of musical stimuli. *Scandinavian Journal of Psychology*, 23, 273-282.
- Daniélou, A.** (1968).
The rāga-s of Northern Indian music. London: Barrie & Rockliff.
- Darwin, C.J., & Carlyon, R.P.** (1995).
Auditory grouping. In B. C. J. Moore, *The handbook of perception and cognition, Volume 6, Hearing* (pp. 387-424). London: Academic Press.
- Davidson, R.J.** (1993).
The neuropsychology of emotion and affective style. In M. Lewis & J.M. Haviland (Eds), *Handbook of emotion* (pp. 143-154). New York: Guilford Press.
- Davidson, R.J., Schwartz, G.E., Saron, C., Bennett, J., & Goleman, D.J.** (1979).
Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect [Abstract]. *Psychophysiology*, 16, 202-203.
- Dawson, G.** (1994).
Frontal electroencephalographic correlates of individual differences in emotional expression in infants. In N.A. Fox (Ed.), *The development of emotion regulation: Behavioral and biological considerations. Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59, (2-3, Serial No. 240, pp. 135-151).
- Deliège, I.** (1996).
Cue abstraction as a component of categorization processes in music listening. *Psychology of Music*, 24, 131-156.
- DeLone, R.P., Kliever, V.L., Reisberg, H.J., Wennerstrom, M.H., & Winold, A.** (Eds, 1975).
Aspects of Twentieth-Century Music. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Demany, L., & Armand, F.** (1984).
The perceptual reality of tone chroma in early infancy. *Journal of the Acoustic Society of America*, 76, 57-66.
- Deutsch, D.** (1969).
Music Recognition. *Psychological Review*, 76, 300-309.
- Deutsch, D.** (1999).
Grouping mechanisms in music. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music*. (2nd ed., pp. 299-348). New York: Academic Press.
- Dowling, W.J.** (1967).
Rhythmic fission and the perceptual organization of tone sequences. Unpublished doctoral dissertation, Harvard University, Cambridge, MA.
- Dowling, W.J.** (1978).
Scale and contour: Two components of a theory of memory for melodies. *Psychological Review*, 85: 341-354.
- Dowling, W.J., & Harwood, D.** (1986).
Music cognition. Series in Cognition and Perception. San Diego: Academic Press.
- Ellis, D.P.W.** (1994).
A computer implementation of psychoacoustic grouping rules. *Proceedings of the 12th International Conference on Pattern Recognition*, Jerusalem, October 1994.
- Feynman, R.P., Leighton, R.B., & Sands, M.** (1963).
The Feynman Lectures on Physics. Assison-Wesley, Reading (2002-2003).
- Field, T., Martinez, A., Nawrocki, T., Pickens, J., Fox, N.A., & Schanberg, S.** (1998).
Music shifts frontal EEG in depressed adolescents. *Adolescence*, 33, 109-116.
- Fink, B.** (1970).
The origin of music. Saskatoon, Canada: Greenwich Publishers.

- Fishman, Y.I., Reser, D.H., Arezzo, J.C., & Steinschneider, M.** (2000). Complex tone processing in primary auditory cortex of the awake monkey. I. Neural ensemble correlates of roughness. *Journal of the Acoustical Society of America*, 108, 235-246.
- Fodor, J.** (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Forgas, J.P.** (Ed., 1991). *Emotion and social judgments*. Oxford, UK: Pergamon Press.
- Fox, N.A.** (1991). If it's not left, it's right: Electroencephalograph asymmetry and the development of emotion. *American Psychologist*, 46, 863-872.
- Francès, R.** (1988). *The Perception of Music* [orig. *La perception de la musique*, 1958]. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Friederici, A.D.** (2002). Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Science*, 6, 78-84.
- Frova, A.** (2006). *Armonia celeste e dodecafonìa*. BUR: Milano.
- Gabrielsson, A., & Juslin, P. N.** (1996). Emotional expression in music performance: between the performer's intention and the listener's experience. *Psychology of Music*, 24, 68-91.
- Gabrielsson, A., & Lindström, E.** (2001). The influence of musical structure on emotional expression. In P.N. Juslin & J.A. Sloboda (Eds), *Music and emotion: Theory and research* (pp. 223-248). New York: Oxford University Press.
- Gagnon, L., & Peretz, I.** (2003). Mode and tempo relative contributions to "happy-sad" judgments in equitone melodies. *Cognition and Emotion*, 17(1), 25-40.
- Galileo Galilei** (1638). *Discorsi e dimostrazioni matematiche interno à due nuove scienze attenenti alla mecanica ed i movimenti locali*. Leiden: Elsevier.
- Gardner, H.** (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Gerardi, G.M., & Gerken, L.** (1995). The development of affective responses to modality and melodic contour. *Music Perception*, 12(3), 279-290.
- Gibson, J.J.** (1966). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Gibson, J.** (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*; Boston: Houghton Mifflin.
- Gibson, J.J.** (1982). *Reasons for Realism: Selected essays of James J. Gibson*. E. Reed & R. Jones (Eds). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gjerdingen, R.O.** (1994). Apparent motion in music?. *Music Perception*, 11, 335-370.
- Golombek, D.A., & Yannielli, P.C.** (1996). Chronoliterature: Biological rhythms in Argentine fiction. *Chronobiology International*, 13, 487-488.
- Gowensmith, W., & Bloom, L.** (1997). The effects of heavy metal music on arousal and anger. *Journal of Music Therapy*, 1, 33-45.
- Greenwood, D.D.** (1961a). Auditory masking and the critical band. *Journal of the Acoustical Society of America*, 33, 484-501.
- Greenwood, D.D.** (1961b). Critical bandwidth and the frequency coordinates of the basilar membrane. *Journal of the Acoustical Society of America*, 33, 1344-1356.
- Gregory, A.H., Worall, L., & Sarge, A.** (1996). The Development of Emotional Responses to Music in Young Children. *Motivation and Emotion*, 20(4), 341-349.
- Guernsey, M.** (1928). The role of consonance and dissonance in music. *American Journal of Psychology*, 40, 173-204.
- Gunzenhäuser R.** (1962). *Ästhetisches Mass und Ästhetische Information*. Hamburg: Quickborn bei.
- Gurney, E.** (1880). *The Power of Sound*. New York: Basic Books, 1966.
- Halpern, S., & Savary, L.** (1985). *Sound health: music and sounds that make us whole*. San Francisco: Harper & Row.

- Hannaford, C.** (1997). *The dominance factor: how knowing your dominant eye, ear, brain, hand and foot, can improve your learning.* Virginia: Great Ocean.
- Heilman, K.M.** (1997). The neurobiology of emotional experience. *Journal of Neuropsychiatry & Clinical Neuroscience*, 9, 439-448.
- Heinlein, C.P.** (1925). An Experimental Study of the Seashore Consonance Test. *Journal of Experimental Psychology*, 8, 408-433.
- Heller, W.** (1993). Neuropsychological mechanisms of individual differences in emotion, personality, and arousal. *Neuropsychology*, 7, 476-489.
- Helmholtz, H. von.** (1863/1954). *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik.* 1877, 6th ed., Braunschweig: Vieweg, 1913; trans. by A.J. Ellis as "On the sensations of tone as a physiological basis for the theory of music" (1885). Reprinted New York: Dover, 1954.
- Henson, R.A.** (1977). Further observations on the neurology of music: musical notation and pitch discrimination. *British Medical Journal*, 1, 1121-1125.
- Hevner, K.** (1935). The affective character of the major and minor modes in music. *American Journal of Psychology*, 47, 103-118.
- Hevner, K.** (1936). Experimental studies of the elements of expression in music. *American Journal of Psychology*, 48, 246-268.
- Hevner, K.** (1937). The affective value of pitch and tempo in music. *American Journal of Psychology*, 49, 621-630.
- Hodges, D.A.** (2000). Implications of music and brain research. *Music educators journal*, 87(2), 17-22.
- Hood, M.** (1954). *The nuclear theme as a determinant of pata t in Javanese music.* Groningen, Netherlands: J.B. Wolters.
- Huettel, S.A., Mack, P.B., & McCarthy, G.** (2002). Perceiving patterns in random series: dynamic processing of sequence in prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 5, 485-490.
- Huron, D.** (1991). Tonal Consonance versus Tonal Fusion in Polyphonic Sonorities. *Music Perception*, 9(2), 135-154.
- Huron, D.** (1994). Interval-Class Content in Equally Tempered Pitch-Class Sets: Common Scales Exhibit Optimum Tonal Consonance. *Music Perception*, 11(3), 289-305.
- Husain, G., Thompson, W.F., & Schellenberg, E.G.** (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities: Re-examination of the "Mozart Effect". *Music Perception*, 20, 151-171.
- Hutchinson, W., & Knopoff, L.** (1979). The significance of the acoustic component of consonance in Western triads. *Journal of Musicological Research*, 3, 5-22.
- Ingold, T.** (1992). Culture and the perception of the environment. In E. Croll & D. Partin (Eds), *Bush base: forest farm – culture, environment and development* (pp. 39-56). London: Routledge.
- Itoh, K., Suwazono, S., & Nakada, N.** (2003). Cortical processing of musical consonance: an evoked potential study. *Neuroreport*, 14, 2303-2306.
- Jackendoff, R.** (1987). *Consciousness and the computational mind.* Cambridge, MA: The MIT Press.
- Jairazbhoy, N.A.** (1971). *The rags of north Indian music.* London: Faber & Faber.
- Janata, P., & Grafton, S.T.** (2003). Swinging in the brain: shared neural substrates for behaviors processing of sequence in prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 6, 682-687.
- Jones, M.R.** (1987). Dynamic pattern structures in music: Recent theory and research. *Perception & Psychophysics*, 41, 621-634.

- Jones, N.A., & Fox, N.A.** (1992). Electroencephalogram asymmetry during emotionally evocative films and its relation to positive and negative affectivity. *Brain and Cognition*, 20, 280-299.
- Juslin, P.N.** (2001). Communicating emotion in music performance: a review and theoretical framework. In P.N. Juslin & J.A. Sloboda (Eds), *Music and Emotion—Theory and Research* (pp. 309-337). Oxford: Oxford University Press.
- Juslin, P.N., & Laukka, P.** (2003). Communication of emotions in vocal expression and music performance: Different channels, same code? *Psychological Bulletin*, 129, 770-814.
- Juslin, P.N., & Sloboda, J.A.** (Eds, 2001). *Music and emotion: theory and research*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Justus, T.C., & Bharucha, J.J.** (2002). Music Perception and Cognition, In S, Yantis & H. Pashler (Eds), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology, Volume 1: Sensation and Perception* (pp. 453-492). Wiley.
- Kaestner, G.** (1909). Untersuchungen über den Gefühlseindruck unanalysierter Zweiklänge. *Psychologische Studien*, 4, 473-504.
- Kameoka, A., & Kuriyagawa, M.** (1969a). Consonance theory, part I: Consonance of dyads. *Journal of the Acoustical Society of America*, 45(6), 1451-1459.
- Kameoka, A., & Kuriyagawa, M.** (1969b). Consonance theory, part II: Consonance of complex tones and its computation method. *Journal of the Acoustical Society of America*, 45(6), 1460-1469.
- Kastner, M.P., & Crowder, R.G.** (1990). Perception of the major/minor distinction: IV. Emotional connotations in young children. *Music Perception*, 8(2), 189-202.
- Kavanagh, D.J.** (1987). Mood, persistence, and success. *Australian Journal of Psychology*, 39, 307-418.
- Kenealy, P.** (1988). Validation of a music mood induction procedure: Some preliminary findings. *Cognition & Emotion*, 2, 41-48.
- Kenealy, P.M.** (1997). Mood-state-dependent retrieval: The effects of induced mood on memory reconsidered. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 50A, 290-317.
- Kivy, P.** (1980). *The corded shell: Reflections on musical expression*. Princeton University Press.
- Kivy, P.** (1989). *Sound sentiment: An essay on the musical emotions*. Philadelphia, PA: Temple University Press.
- Koelsch, S.** (2005a). Investigating Emotion with Music. Neuroscientific Approaches. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 1-7.
- Koelsch, S., Schroger, E., & Gunter, T.C.** (2002). Music matters: Preattentive musicality of the human brain. *Psychophysiology*, 39, 38-48.
- Koelsch, S, Fritz, T., von Cramon, DY, Muller, K., & Friederici, A.D.** (2006). Investigating emotion with music: an fMRI study. *Human Brain Mapping*, 27(3), 239-250.
- Koelsch, S., Gunter, T.C., v Cramon, D.Y., Zysset, S., Lohmann, G., & Friederici, A.D.** (2002). Bach speaks: a cortical “language-network” serves the processing of music. *NeuroImage*, 17, 956-966.
- Koffka, K.** (1935). *Principles of Gestalt psychology*. New York: Hartcourt Brace.
- Koon, N.K.** (1979). The five pentatonic modes in Chinese folk music. *Chinese Music*, 2(2), 10-13.
- Krumhansl, C.L.** (1990a). *The Cognitive Foundations of Musical Pitch*. New York: Oxford University Press.
- Krumhansl, C.L.** (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 51, 336-353.

- Krumhansl, C.L.** (2002).
Music: A link between cognition and emotion. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 45-50.
- Krumhansl, C.L., & Kessler, E.J.** (1982).
Tracing the dynamic changes in perceived tonal organization in a spatial representation of musical keys. *Psychological Review*, 89, 334-368.
- Krumhansl, C.L., & Shepard, R.N.** (1979).
Quantification of the hierarchy of tonal functions within a diatonic context. *Journal of Experimental Psychology*, 8, 24-36.
- Laird, J.D., & Strout, S.** (2007).
Emotional behaviors as emotional stimuli. In J.A. Coan & J.J.B. Allen (Eds), *Handbook of Emotion Elicitation and Assessment* (pp. 54-64). Oxford University Press.
- Langer, S.K.** (1951).
Philosophy in a New Key, 2nd ed.. New York: New American Library.
- Langner, G., & Ochse, M.** (2006).
The neural basis of pitch and harmony in the auditory system. *Musicae Scientiae*, 10, 185-208. (Special Issue 2005–2006).
- Leibniz, G.W.** (1734).
Epistolae ad diversos. Theologici, Juridici, Medici, Philosophici, Mathematici, Historici et Philologici Argumenti. Lipsiae: Svmtv B.C. Breitkopfii.
- Lentz, D.A.** (1965).
The gamelan music of Java and Bali. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Lerdahl, F.** (1988).
Cognitive Constraints on Compositional Systems. In J. Sloboda (Ed.), *Generative Processes in Music* (pp. 231–259). Oxford: Oxford University Press.
- Lerdahl, F.** (2001).
Tonal Pitch Space. Oxford University Press: New York.
- Lerdahl, F., & Jackendoff, R.** (1983).
A Generative Theory of Tonal Music. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Levitin, D.J.** (2006).
This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession. New York: Dutton/Penguin.
- Lippmann, E.A.** (1953).
Symbolism in music. *Musical Quarterly*, 39, 554-575.
- Longuet-Higgins, H.C., & Lee, C.S.** (1982).
The perception of musical rhythms. *Perception*, 11(2), 115-28.
- Lundin, R.W.** (1985).
An objective psychology of music (3rd ed.). Malabar, FL: Krieger.
- Maess, B., Koelsch, S., Gunter, T.C., & Friederici, A.D.** (2001).
'Musical syntax' is processed in Broca's area: an MEG-study. *Nature Neuroscience*, 4, 540-545.
- Mahler, A.** (1968).
Gustav Mahler: memories and letters. London: Murray, Transl. Basil Creighton.
- Malmberg, C.F.** (1918).
The perception of consonance and dissonance. *Psychological Monographs*, 25(2), 93-133.
- Marler, P.** (1990).
Innate learning preferences: Signals for communication. *Developmental Psychobiology*, 23, 557-568.
- Martin, M.A., & Metha, A.** (1997).
Recall of early childhood memories through musical mood induction. *Arts in Psychotherapy*, 24(5), 447-454.
- Mathews, M-V., Pierce, J.R., & Roberts, L.A.** (1987).
Harmony and new scales. In J. Sundberg (Ed.), *Harmony and tonality.* Royal Swedish Academy of Music: Stockholm.
- Matravers, D.** (2003).
The experience of emotion in music. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 61(4), 353-363.
- Mellinger, D.K.** (1991).
Event Formation and Separation in Musical Sound. PhD thesis, Department of Computer Science, Stanford University.
- Merriam, A.P., Whinery, S., & Fred, B.G.** (1956).
Songs of a Rada community in Trinidad. *Anthropos*, 51, 157-174.
- Meyer, M.** (1903).
Experimental studies in the psychology of music. *American Journal of Psychology*, 14, 456-475.
- Meyer, L.B.** (1956).
Emotion and Meaning in Music. Chicago: University of Chicago Press.

- Meyer, L.** (1973). *Explaining Music*. Chicago: University of Chicago Press.
- Meyer, L.** (1989). *Style in Music*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Michaels & Carello** (1981). *Direct Perception*. New York: Prentice-Hall.
- Mita, T.H., Dermer, M., & Knight J.** (1977). Reversed facial images and the mere-exposure hypothesis. *Journal of Personality & Social Psychology*, 35(8), 597-601.
- Moles, A.** (1958). *Theorie de l'information et perception esthetique*. Paris: Flammarion.
- Moore, H.T.** (1914). The Genetic Aspect of Consonance and Dissonance. *Psychological Monographs*, 17(2), Whole No. 73.
- Moreland, R.L. & Zajonc, R.B.** (1977). Is stimulus recognition a necessary condition for the occurrence of exposure effects? *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 191-199.
- Morton, D.** (1980). Thailand. In S. Sadie (Ed.), *The new Grove dictionary of music and musicians* (Vol. 18, pp. 712-722). London: Macmillan.
- Narmour, E.** (1977). *Beyond Schenkerism. The Need for Alternatives in Music Analysis*. Chicago University Press: Chicago.
- Narmour, E.** (1990). *The Analysis and Cognition of Basic Melodic Structures: The Implication-Realization Model*. Chicago: University of Chicago Press.
- Narmour, E.** (1992). *The Analysis and Cognition of Melodic Complexity: The Implication-Realization Model*. University of Chicago Press: Chicago.
- Narmour, E.** (2000). Music expectation by cognitive rule-mapping. *Music Perception*, 17, 329-398.
- Nawrot, E.S.** (2003). The perception of emotional expression in music: evidence from infants, children and adults. *Psychology of Music*, 31(1), 75-92.
- Nietzsche, F.** (1871/1993). *The Birth of Tragedy* (Trans. S. Whiteside). London: Penguin Books.
- Nordenstreng, K.** (1968). A comparison between the semantic differential and similarity analysis in the measurement of musical experience. *Scandinavian Journal of Psychology*, 9, 89-96.
- Odam, G.** (1995). *The sounding symbol: music education in action*. Cheltenham: Stanley Thornes.
- Ogden, R.M.** (1924). *Hearing*. Harcourt: Brace and Company.
- Oura, Y., & Hatano, G.** (1988). Memory for melodies among subjects differing in age and experience in music. *Psychology of Music*, 16, 91-109.
- Oura, Y., & Hatano, G.** (1991). Identifying melodies from reduced pitch patterns. *Psychologica Belgica*, 31, 217-237.
- Paillard, J.** (1994). La Conscience. In M. Richelle, J. Requin & M. Robert (Eds), *Traité de Psychologie Expérimentale, Cap. VI* (pp. 639-684). Paris: Presses Universitaires de France. Paris.
- Palisca, C., & Bent, I.** (2003). *Theory, theorists*. Online: <http://www.grovemusic.com>
- Panksepp, J.** (1998a). *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions*. New York: Oxford University Press.
- Panksepp, J., & Bekkedal, M.Y.V.** (1997). The affective cerebral consequence of music: happy vs. sad effects on the EEG and clinical implications. *International Journal of Arts Medicine*, 5, 18-27.
- Panksepp, J., & Bertnatzky, G.** (2002). Emotional sounds and the brain: The neuro-affective foundations of musical appreciation. *Behavioural Processes*, 60, 133-155.
- Parncutt, R.** (1989). *Harmony: A psychoacoustical approach*. Springer-Verlag: Berlin.
- Parrott, W.G., & Sabini, J.** (1990). Mood and memory under natural conditions: Evidence for mood incongruent recall. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 321-336.

- Partch, H.** (1974). *Genesis of a Music*. New York: Da Capo Press.
- Patterson, R.D.** (1986). Spiral detection of periodicity and the spiral form of musical scales. *Psychology of Music*, 14, 44-61.
- Peirce, C.S.** (1931-1935). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce. Vol. 1-6.* (C. Hartshorne, P. Weiss & A.W. Burks Eds). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Penhune, V.B., 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.
- Peretz, I.** (1990). Processing of local and global musical information by unilateral brain-damaged patients. *Brain*, 113(4), 1185-1205.
- Peretz, I., & Coltheart, M.** (2003). Modularity of music processing *Nature Neuroscience*, 6, 699-691.
- Peretz, I., & Gagnon, L.** (1999). Dissociation between recognition and emotional judgment for melodies. *Neurocase*, 5, 21-30.
- Peretz, I., & Morais, J.** (1989). Music and modularity. *Contemporary Music Review*, 4, 277-291.
- Peretz, I., Gagnon, L., & Bouchard, B.** (1998). Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage. *Cognition*, 68, 111-141.
- Peretz, I., Blood, A.J., Penhune V., & Zatorre, R.** (2001). Cortical deafness to dissonance. *Brain*, 124, 928-940.
- Peretz, I., Babai, M., Lussier, I., Hébert, S., & Gagnon, L.** (1994). Corpus d'extraits musicaux: indices relatifs à la familiarité à l'âge d'acquisition et aux évocations verbales. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 49, 211-239.
- Persaud, R.** (2001 July). Mind over music: how your brain dictates your musical taste. *BBC music magazine*.
- Peterson, J.A.** (1925). A Functional View of Consonance. *Psychological Review*, 32, 17-33.
- Pignatiello, M., Camp, C.J., Elder, S.T., & Rasar, L.A.** (1989). A psychophysiological comparison of the Velten and musical mood induction techniques. *Journal of Music Therapy*, 26, 140-154.
- Piston, W.** (1941/1978). *Harmony, 5th ed.* Revised and expanded by M. DeVoto. New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Plomp, R., & Levelt, W.** (1965). Tonal consonance and critical bandwidth. *Journal of the Acoustical Society of America*, 38(4), 548-560.
- Plomp, R., & Steenken, H.J.M.** (1968). Interference between two simple tones. *Journal of the Acoustic Society of America*, 43, 883.
- Pratt, C.C.** (1952). *Music and the language of emotion*. Washington D.C.: Library of Congress.
- Pressnitzer, D., McAdams, S., Winsberg, S., & Fineberg, J.** (2000). Perception of music tension for nontonal orchestral timbres and its relation to psychoacoustic roughness. *Perception & Psychophysics*, 62(1), 66-80.
- Pylyshyn, Z.** (1985). *Computation and Cognition. Toward a Foundation for Cognitive Science*. Cambridge - London: MIT Press.
- Raffman, D.** (1990). *Language, Music, and Mind*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Randel, D.M.** (1986). *The New Harvard Dictionary of Music, 3rd ed.* Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Rasch, R., & Plomp, R.** (1982). The perception of musical tones. In D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (pp. 1-24). New York: Academic Press.
- Regnault, P., Bigand, E., & Besson, M.** (2001). Different brain mechanisms mediate sensitivity to sensory consonance and harmonic context: evidence from auditory event-related brain potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 241-255.

- Reybrouck, M.** (2001). Biological roots of musical epistemology: functional cycles, *Umwelt* and enactive listening. *Semiotica*, 131(1-4), 599-633.
- Reybrouck, M.** (2004). A Biosemiotic and Ecological Approach to Music Cognition: Event Perception between Auditory Listening and Cognitive Economy. *Axiomathes* 00, 1-38.
- Reybrouck, M.** (2005). A Biosemiotic and Ecological Approach to Music Cognition: Event Perception between Auditory Listening and Cognitive Economy. *Axiomathes. An International Journal in Ontology and Cognitive Systems*, 15(2), 229-266.
- Rigg, M.G.** (1937). Musical expression: An investigation of the theories of Erich Sorantin. *Journal of Experimental Psychology*, 21, 223-229.
- Rigg, M.G.** (1964). The mood effects of music: A comparison of data from earlier investigations. *Journal of Psychology*, 58, 427-438.
- Ritter, W., Simson, R., & Vaughan, H.** (1983). Event-related potential correlates of two stages of information processing in physical and semantic discrimination task. *Psychophysiology*, 20, 168-179.
- Ritter, W., Simson, R., Vaughan, H., & Friedman, D.** (1979). A brain event related to the making of sensory discrimination. *Science*, 203, 1358-1361.
- Robazza, C., Macaluso, C., & D'Urso, V.** (1994). Emotional reactions to music by gender, age, and expertise. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 939-944.
- Roberts, L.A., & Shaw, M.L.** (1984). Perceived structure of triads. *Music Perception*, 2, 95-124.
- Roederer, J.G.** (1975). *Introduction to the physics and psychophysics of music*. New York: Springer-Verlag.
- Rossing, T.D.** (1990). *The Science of Sound, 2nd ed.* Reading, MA: Assison-Wesley.
- Sammler, D., Grigutsch, M., Fritz, T., & Koelsch, S.** (2007). Music and emotion: Electrophysiological correlates of the processing of pleasant and unpleasant music. *Psychophysiology*, 44(2), 293-304.
- Samson, S., & Zatorre, R.J.** (1992). Learning and retention of melodic and verbal information after unilateral temporal lobectomy. *Neuropsychologia*, 30, 815-826.
- Schellenberg, E.G., & Trehub, S.E.** (1994a). Frequency ratios and the perception of tone patterns. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1, 191-201.
- Schellenberg, E.G., & Trehub, S.E.** (1994b). Frequency ratios and the discrimination of pure tone sequences. *Perception & Psychophysics*, 56, 472-478.
- Schellenberg, E.G., & Trehub, S.E.** (1996a). Children's discrimination of melodic intervals. *Developmental Psychology*, 32, 1039-1050.
- Schellenberg, E.G., & Trehub, S.E.** (1996b). Natural musical intervals: evidence from infant listeners. *Psychological Science*, 7, 272-277.
- Schellenberg, E.G., & Trainor, L.J.** (1996). Sensory consonance and the perceptual similarity of complex-tone harmonic intervals: Tests of adult and infant listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 100, 3321-3328.
- Schellenberg, E.G., Krysciak, A.M., & Campbell, R.J.** (2000). Perceiving emotion in melody: Interactive effects of pitch and rhythm. *Music Perception*, 18, 155-171.
- Schellenberg, E.G., Adachi, M., Purdy, K.T., & McKinnon, M.C.** (2002). Expectancy in melody: Tests of children and adults. *Journal of Experimental Psychology*, 131(4), 511-537.
- Schenker, H.** (1935). *Free Composition*. Longman: New York.
- Scherer, K.R., & Oshinsky, J.S.** (1977). Cue Utilization in Emotion Attribution from Auditory Stimuli. *Motivation and Emotion*, 1/4, 331-346.

- Scherer, K.R., & Zentner, M.R.** (2001). Emotion effects of music: Production rules. In P. Juslin & J. Sloboda (Eds), *Music and Emotion: Theory and Research* (pp. 361-392). New York: Oxford University Press.
- Schmidt, L.A.** (1999). Frontal brain electrical activity in shyness and sociability. *Psychological Science, 10*, 316-320.
- Schmidt, L.A., & Fox, N.A.** (1999). Conceptual, biological, and behavioral distinctions among different types of shy children. In L.A. Schmidt & J. Schulkin (Eds), *Extreme fear, shyness and social phobia: Origins, biological mechanisms, and clinical outcomes* (pp. 47-66). New York: Oxford University Press.
- Schmidt, L.A., & Trainor, L.J.** (2001). Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions. *Cognition and Emotion, 15*(4), 487-500.
- Schubert, E.** (1999). *Measurement and Time Series Analysis of Emotion in Music*, Unpublished PhD dissertation. University of New South Wales, Sydney, Australia.
- Schubotz, R.I., & von Cameron, D.Y.** (2002). Predicting perceptual events activates corresponding motor schemes in lateral premotor cortex: an fMRI study. *NeuroImage, 15*, 787-796.
- Schulze, H., & Langner, G.** (1997). Periodicity coding in the primary auditory cortex of the Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*): Two different coding strategies for pitch and rhythm? *Journal of Comparative Physiology [A]*, *181*, 651-663.
- Schuppert, M., Münte, T.F., Wieringa, B.M., & Altenmüller, E.** (2000). Receptive amusia: a common symptom following unilateral cerebro-vascular cortical lesions. *Brain, 123*, 546-559.
- Schön, D., Regnault, P., Ystad, S., & Besson, M.** (2004). Sensory consonance: An ERP study. *Music Perception, 23*(2), 105-117.
- Schönberg, A.** (1984). *Style and idea*. Berkeley: University of California Press.
- Scruton, R.** (1997). *The Aesthetics of Music*. Oxford: Clarendon Press.
- Sejnowski, T.J.** (1999). The book of Hebb. *Neuron, 24*, 773-776.
- Serafine, M.L.** (1983). Cognition in music. *Cognition, 14*, 119-183.
- Serafine, M.L., Crowder, R.G., & Repp, B.H.** (1984). Integrations of melody and text in memory for songs. *Cognition, 16*, 285-303.
- Sergent, J.** (1993). Music, the brain and Ravel. *Trends in Neurosciences, 16*, 168-172.
- Sethares, W.A.** (1999). *Tuning, Timbre, Spectrum, Scale*. London: Springer-Verlag.
- Simson, R., Vaughan, H.G., & Ritter, W.** (1977). The scalp topography of potentials in auditory and visual discrimination tasks. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 42*, 528-535.
- Skovborg, E., & Nielsen, S.H.** (2002). Measuring Sensory Consonance By Auditory Modelling. *Proceedings of the 5th International Conference on Digital Audio Effects (DAFX-02), Hamburg, Germany*. pp. 251-256.
- Sloboda, J.** (1990b). Music structure and emotional response: some empirical findings. *Psychology of Music, 19*(2), 110-120.
- Sloboda, J.** (1991). Empirical studies of emotional response to music. In M.R. Jones & S. Holleran (Eds), *Cognitive bases of musical communication* (pp. 33-46). Washington, DC: American Psychological Association.
- Sloboda, J.A., & O'Neill, S.A.** (2001). Emotions in Everyday Listening to Music. In P.N. Juslin & J.A. Sloboda (Eds), *Music and Emotion, theory and research* (pp. 415-429). Oxford: Oxford University Press.
- Smith, J.L., & Noon, J.** (1999). Objective measurement of mood change induced by contemporary music. *Journal of Psychiatric & Mental Health Nursing, 5*, 403-409.

- Sollberger, B., Reber, R., & Eckstein, D.** (2003).
Musical chords as affective priming context in a word-evaluation task. *Music Perception, 20*, 263-282.
- Steinbeis, N., Koelsch, S., & Sloboda, J.A.** (2006).
The role of harmonic expectancy violations in musical emotions: Evidence from subjective, physiological, and neural responses. *Journal of Cognitive Neuroscience, 18*, 1380-1393.
- Steinschneider, M., Reser, D., Fishman, F., & Arezzo, J.** (1998).
Click train encoding in primary auditory cortex of the awake monkey: Evidence for two different mechanisms subserving pitch perception. *Journal of the Acoustic Society of America, 104*, 2935-2955.
- Sterner, J.** (2003).
The Audible Past. Durham; London: Duke University Press.
- Stumpf, C.** (1883/1890).
Tonpsychologie. Leipzig: S. Hirzel.
- Swanwick, K.** (1979).
A Basis for Music Education. London, England: Routledge.
- Szpunar, K.K., Schellenberg, E.G., & Pliner, P.** (2004).
Liking and memory for musical stimuli as a function of exposure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 30*(2), 370-381.
- Tagg, P.** (1987).
Musicology and the semiotics of popular music. *Semiotica, 66*, 279-298.
- Tagg, P.** (1989).
An anthropology of television music?. *Svensk Tidskrift för Musikforskning, 71*, 19-42.
- Tenney, J.** (1988).
A history of "consonance" and "dissonance". New York: Excelsior.
- Terhardt, E.** (1968a).
Über die durch amplitudenmodulierte Sinustöne hervorgerufene Hörempfindung. *Acustica, 20*, 210-214.
- Terhardt, E.** (1968b).
Über akustische Rauigkeit und Schwankungstärke. *Acustica, 20*, 215-224.
- Terhardt, E.** (1974a).
On the perception of periodic sound fluctuations (roughness). *Acustica, 30*(4), 201-213.
- Terhardt, E.** (1977).
The two component theory of musical consonance. In E.F. Evans & J.P. Wilson (Eds), *Psychophysics and Physiology of Hearing* (pp. 381-390). New York: Academic Press.
- Terhardt, E.** (1984).
The concept of musical consonance: A link between music and psychoacoustics. *Music Perception, 1*(3), 276-295.
- Terwogt, M.M., & van Grinsven, F.** (1991).
Musical expression of mood states. *Psychology of Music, 19*, 99-109.
- Thompson, W.F., Balkwill, L.L., & Vernescu, R.** (2000).
Expectancies generated by recent exposure to music. *Memory and Cognition, 28*(4), 547-555.
- Thompson, W.F., Schellenberg, E.G., & Husain, G.** (2001).
Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychological Science, 12*(3), 248-251.
- Tillman, B., Janata, P., & Bharucha, J.J.** (2003).
Activation of the inferior frontal cortex in musical priming. *Brain Research and Cognitive Brain Research, 16*, 145-161.
- Trainor, L.J.** (1997).
The effect of frequency ratio on infants' and adults' discrimination of simultaneous intervals. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 23*, 1427-1438.
- Trainor, L.J., & Trehub, S.E.** (1992b).
The development of referential meaning in music. *Music Perception, 9*, 455-470.
- Trainor, L.J., & Trehub, S.E.** (1993).
Musical context effects in infants and adults: Key distance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 19*, 615-626.
- Trainor, L.J., Desjardins, R.N., & Rockel, C.** (1999).
A comparison of contour and interval processing in musicians and nonmusicians using event-related potentials. *Australian Journal of Psychology, 51*, 147-153.

- Tramo, M.J., Cariani, P.A., Delgutte, B., & Braida, L.D.** (2003). Neurobiology of harmony perception. In I. Peretz & R.J. Zatorre (Eds), *The cognitive neuroscience of music* (pp. 127-151). New York: Oxford University Press.
- Tramo, M.J., Cariani, P.A., & Delgutte, B.** (1992). Representation of tonal consonance in the temporal firing patterns of auditory-nerve fibers: Responses to musical intervals composed of pure tones vs. harmonic complex tones. *Society for Neuroscience Abstracts*, 18, 382.
- Tramo, M.J., Cariani, P.A., Delgutte, B., & Braida, L.D.** (2001). Neurobiological foundations for the theory of harmony in western tonal music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930, 92-116.
- Tramo, M.J., McKinney, M.F., Cariani, P.A., & Delgutte, B.** (2000). Physiology of tonal consonance and dissonance. *Association for Research in Otolaryngology Abstract*, 23, 275-276.
- Tyrell, J. & Sadie, S.** (2001). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. London: Macmillan Publishers Ltd.
- van de Geer, J.P., Levelt, W.J.M., & Plomp, R.** (1962). The connotation of musical consonance. *Acta Psychologica*, 20(4), 308-319.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E.** (1991). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge, MA: The MIT Press. (Trad. It. *La via di mezzo della conoscenza*. Milano: Feltrinelli, 1992).
- Vassilakis, P.N.** (2005). Auditory roughness as a means of musical expression. *Selected Reports in Ethnomusicology Perspectives in Systematic Musicology*, 12, 119-144.
- Vianello, G.** (1988). *L'esperienza musicale nella scuola media dedotta dal fine dell'educazione. Orientamenti psicopedagogici e didattici*. Padova: Zanibon.
- Vogel, A.** (1974). Roughness and its relation to the time-pattern of psychoacoustical excitation. In E. Zwicker & E. Terhardt (Eds), *Facts and Models in Hearing* (pp. 241-250). New York: Springer-Verlag.
- Wallin, N.** (1991). *Biomusicology*. Stuyvesant, NY: Pendragon Press.
- Watt, H.J.** (1919). *The Foundations of Music*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Webster, G.D., & Weir, C.G.** (2005). Perceptions of emotion in music: Interactive effects of mode, texture, and tempo. *Motivation and Emotion*, 29(1), 19-39.
- Wedin, L.** (1972). A multidimensional study of perceptual-emotional qualities in music. *Scandinavian Journal of Psychology*, 13(4), 241-257.
- Weinberger, N.M.** (2001). Feel the music! *MuSICA Research notes*, VIII(1). Online: <http://musica.cnlm.uci.edu/mm/VIIIW01.html>
- Wilson, W.R.** (1979). Feeling more than we can know: Exposure effects without learning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 810-821.
- Wright, J.K., & Bregman, A.S.** (1987). Auditory stream segregation and the control of dissonance in polyphonic music. In S. McAdams (Ed.), *Music and psychology: a mutual regard. Vol. 2 of Contemporary Music Review* (pp. 63-92). London: Harwood Academic Publishers.
- Wyer, S.R., Jr., & Srull, T.K.** (1989). *Memory and cognition in its social context*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zajonc, R.B., Crandall, R., Kail, R.V. Jr., & Swap, W.** (1974). Effect of extreme exposure frequencies on different affective ratings of stimuli. *Perceptual and Motor Skills*, 38, 667-678.
- Zangwill, N.** (2004). Against emotion: Hanslick was right about music. *British Society of Aesthetics*, 44(1), 29-43.
- Zatorre, R.J.** (1984). Musical perception and cerebral function: a critical review. *Music Perception*, 2, 196-221.

- Zatorre, R.J., & Peretz, I.** (2003). *The Cognitive Neuroscience of Music*. Oxford: Oxford University Press.
- Zatorre, R.J., Evans, A.C., & Meyer, E.** (1994). Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch. *Journal of Neuroscience*, *14*, 1908-1919.
- Zbikowski, L.M.** (1999). Musical coherence, motive, and categorization. *Music Perception*, *17*, 5-42.
- Zemach, E.M.** (2003). The role of meaning in music. *British Society of Aesthetics*, *42*(2), 169-178.
- Zentner, M.R., & Kagan, J.** (1996). Perception of music by infants. *Nature*, *383*, 29.
- Zentner, M.R., & Kagan, J.** (1998). Infants' perception of consonance and dissonance in music. *Infant Behavior & Development*, *21*(3), 483-492.
- BIBLIOGRAFIA- CAPITOLO 2**
- Anderson, J.R.** (1995). *Cognitive Psychology and Its Implications*. 4th ed. New York: Freeman.
- Annis, L.** (1978). *The child before birth*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Ashby, F.G., Isen, A.M., & Turken, A.U.** (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review*, *106*(3), 529-550.
- Barbato, G., De Padova, V., Martini, V., Paolillo, A.R., Arpaia, L., Russo, E., & Ficca, G.** (2007). Effetti attivanti della musica nelle prestazioni cognitive. Il ruolo della funzione dopaminergica. The role of dopamine. *Giornale Italiano di Psicopatologia*, *13*, 149-154.
- Bharucha, J.J.** (1987). Music cognition and perceptual facilitation: A connectionist framework. *Music Perception*, *5*(1), 1-30.
- Bhattacharya, J., & Petsche, H.** (2000). Musicians and the gamma band: a secret affair? *Cognitive Neuroscience & Neuropsychology*, *12*, 371-374.
- Bhattacharya, J., Petsche, H., & Pereda, E.** (2001). Long-Range Synchrony in the gamma Band: Role in Music Perception. *The Journal of Neuroscience*, *21*(16), 6329-6337.
- Binet, A.** (1966). Mnemonic virtuosity: A study of chess players. *Genetic Psychology Monographs*, *74*, 127-162.
- Block, R.A., & Grosfield, G.A.** (2000). The Mozart effect: A meta-analytic review of musically enhanced spatial ability. Unpublished manuscript.
- Bodner, M., & Shaw, G.L.** (2001). Symmetry operations in the brain: Music and reasoning. In Y. Saint-Aubin & L. Vinet (Eds), *Algebraic Methods in Physics* (pp. 17-35). New York: Springer Verlag.
- Bodner, M., Muftuler, L.T., Nalcioglu, O., & Shaw, G.L.** (2001). fMRI study relevant to the Mozart effect: brain areas involved in spatial-temporal reasoning. *Neurological Research*, *23*(7), 683-690.
- Braitenberg, V., & Braitenberg, C.** (1979). Geometry of orientation columns in the visual cortex. *Biological Cybernetics*, *33*, 179-186.
- Brothers, L., & Shaw, G.L.** (1989). In R. Cotterill (Ed.), *Models of Brain Functions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brothers, L., Shaw, G.L., & Wright, E.L.** (1993). Durations of Extended Mental Rehearsals Are Remarkably Reproducible in Higher Level Human Performance. *Neurological Research*, *15*, 413-416.
- Campbell, D.** (1997). *The Mozart effect: Tapping the power of music to heal the body, strengthen the mind and unlock the creative spirit*. New York: Avon Books [trad. it. *L'Effetto Mozart*. Milano: Baldini & Castoldi Editori, 1999].
- Cash, A.H., El-Mallakh, R.S., Chamberlain, K., Bratton, J.Z., & Li, R.** (1997). Structure of music may influence cognition. *Perceptual & Motor Skills*, *84*(1), 66.

- Catterall, J.** (2002).
The Arts and the Transfer of Learning.
In R.J. Deasy (Ed.), *CriticalLinks: Learning in the Arts and Student Academic and Social Development*. The Arts Education Partnership.
- Chabris, C.F., Steele, K.M., Dalla Bella, S., Peretz, I., Dunlop, T., Dawe, L.A., Humphrey, G.K., Shannon, R.A., Kirby, J.L. Jr., Olmstead, C.G., & Rauscher, F.H.** (1999).
Prelude or requiem for the 'Mozart Effect'? *Nature*, *400*, 826-828.
- Collins, J.D., & Loftus, E.F.** (1975).
A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, *82*, 407-428.
- Cooke, D.** (1959).
The language of music. Oxford: University Press.
- Cooper, L.A., & Regan, D.T.** (1984).
Attention, perception, and intelligence. In R.S. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence* (pp. 123-169). New York: Cambridge University Press.
- Corballis, M.C.** (1997).
Mental rotation and the right hemisphere. *Brain & Language*, *57*, 100-121.
- Costa-Giomi, E.** (1997).
The McGill Piano Project: Effects of piano instruction on children's abilities. In A. Gabrielsson (Ed.), *Proceedings of the 3rd Triennial Conference of the European Society of the Cognitive Science of Music* (pp. 446-450). Uppsala, Sweden, ESCOM, 1997.
- Dalla Bella, S., Dunlop, T., Dawe, L., Humphrey, K., & Peretz, I.** (1999, April).
The Mozart effect revisited. *Paper presented at the annual meeting of the Cognitive Neuroscience Society*, Washington, DC.
- Dinse, H.R., Kruger, K., & Best, J.** (1990).
A temporal structure of cortical information processing. *Concepts in Neuroscience*, *1*, 199-238.
- Ditunno, P.L., & Mann, V.A.** (1990).
Right hemisphere specialization for mental rotation in normals and brain damaged subjects. *Cortex*, *26*, 177-188.
- Dixon, J.P.** (1983).
The spatial child. Springfield, IL: C.C. Thomas.
- Dumas, R.E., & Georgopoulos, A.P.** (in press).
What prewhitened music can tell us about multi-instrument compositions, *Journal of Mathematics and Music*. Abingdon, Oxon, UK.
- Dumas, R.E., Karageorgiou, E., Leuthold, A.C., & Georgopoulos, A.P.** (2006).
Neural mechanisms of pitch perception studied using magnetoencephalography (MEG), *Brain Sciences Center, University of Minnesota Slide presentation: Society for Neuroscience annual meeting*, Atlanta, GA.
- Dumas, R.E., Karageorgiou, E., Leuthold, A.C., Langheim, F.J., & Georgopoulos, A.P.** (2005).
Magnetoencephalography (MEG) signals predict music ...or "How brain activity can be used to reconstruct melodies", *Brain Sciences Center, University of Minnesota Poster presentation: Society for Neuroscience annual meeting*. Washington D.C.
- Eckhorn, R., Bauer, R., Jordan, W., Brosch, M., Kruse, W., Munk, M., & Reitboeck, H.J.** (1988).
Coherent oscillations: a mechanism of feature linking in the visual cortex: multiple electrode and correlation analysis in the cat. *Biological Cybernetics*, *60*, 121-130.
- Eliot, J.** (1980).
Classification of Figural Spatial Tests. *Perceptual & Motor Skills*, *51*, 847-851.
- Eliot, J.C., & McFarlane-Smith, I.M.** (1983).
An international directory of spatial tests. Windsor, UK: NFER-Nelson.
- Farah, M.J.** (1986).
The laterality of mental image generation: A test with normal subjects. *Neuropsychologia*, *24*(4), 541-551.
- Fisk, H.** (1990).
Music and mind: philosophical essays on the cognition and meaning of music. New York: Edwin Mellen Press.
- Flohr, J.W., & Miller, D.C.** (1993).
Quantitative EEG differences between baseline and psychomotor response to music. In R.A. Fiese and R.A. Duke (Eds), *Texas Music Education Research 1993* (pp. 1-7). Austin, TX: Texas Music Educators Association.

- Fudin, R., & Lembessis, F.** (2004). The Mozart effect questions about the seminal findings of Rauscher, Shaw, and colleagues. *Perceptual & Motor Skills*, 98, 389-405.
- Gardiner, M.F., Fox, A., Knowles, F., & Jeffrey, D.** (1996). Learning improved by arts training. *Nature*, 381, 254.
- Gardner, H.** (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: Basic Books.
- Gohm, C.L., Humphreys, L.G., & Yao, G.** (1998). Underachievement among spatially gifted students. *American Educational Research Journal*, 35, 515-531.
- Grandin, T.** (1995). *Thinking in Pictures*. New York: Doubleday.
- Grandin, T., Peterson, M., & Shaw, G.L.** (1998). Spatial-temporal versus language analytic reasoning. The role of music training. *Arts Education Policy Review*, 99(6), 11-15.
- Gray, C.M., & Singer, W.** (1989). Stimulus-specific neuronal oscillations in orientation columns of cat visual cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 86, 1698-1702.
- Gray, C.M., Konig, P., Engel, A.K., & Singer, W.** (1989). Oscillatory responses in cat visual cortex exhibit intercolumnar synchronization which reflects global stimulus properties. *Nature*, 338, 334-337.
- Graziano, A., Peterson, M., & Shaw, G.L.** (1999). Enhanced learning of proportional math through music training and spatial-temporal training. *Neurological Research*, 21, 139-152.
- Gron, G., Wunderlich, A.P., Spitzer, M., Tomczak, R., & Riepe, M.W.** (2000). Brain activation during human navigation: gender-different neural networks as substrate of performance. *Nature Neuroscience*, 3, 404-408.
- Hassler, M.** (1989). Musical talent and human spatial ability. Implications for music teaching. A progress report. *Canadian Journal of Research in Music Education*, 30, 39-45.
- Hassler, M., Birbaumer, N., & Feil, A.** (1985). Musical Talent and Visual-Spatial Abilities: A Longitudinal Study. *Psychology of Music*, 13, 99-113.
- Hebb, D.O.** (1949). *Organization of behavior*. New York: Wiley.
- Hetland, L.** (2000). Listening to music enhances spatial-temporal reasoning: Evidence for the "Mozart effect". *Journal of Aesthetic Education*, 34(3/4), 105-148.
- Hughes, J.** (2001). The Mozart Effect. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 94(6), 316.
- Hughes, J.R.** (2002). The Mozart effect: additional data. *Epilepsy & Behavior*, 3, 182-184.
- Hughes, J.** (1998). The "Mozart effect" on Epileptiform Activity. *Perceptual & Motor Skills*, 86, 835.
- Hughes, J.R., & Fino, J.J.** (2000). The Mozart effect: distinctive aspects of the music - a clue to brain coding? *Clinical Electroencephalography*, 31(2), 94-103.
- Hughes, J.R., Fino, J.J., & Melyn, M.A.** (1999). Is there a chronic change of the "Mozart effect" on epileptiform activity? A case study. *Clinical Electroencephalography*, 30(2), 44-45.
- Hughes, J.R., Daaboul, Y., Fino, J.J., & Shaw, G.L.** (1998). The "Mozart effect" on epileptiform activity. *Clinical Electroencephalography*, 29, 109-119.
- Humphreys, L.G., Lubinski, D., & Yao, G.** (1993). Utility of predicting group membership and the role of spatial visualization in becoming an engineer, physical scientist, or artist. *Journal of Applied Psychology*, 78, 250-261.
- Husain, G., Thompson, W.F., & Schellenberg, E.G.** (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, 20(2), 151-171.

- Huttenlocher, P.R.** (2002). *Neural plasticity: The effects of environment on the development of the cerebral cortex*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ivanov, V.K., & Geake, J.G.** (2003). The Mozart effect and primary school children. *Psychology of Music*, 31, 405-413.
- Jenkins, J.S.** (2001). The Mozart effect. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 94, 170-172.
- Johnson, J.** (1985). Making life in the womb more interesting, unborn babies get lessons in music, voice. *U.S.A. Weekend*, Nov 8, 31.
- Johnson, J.K., Cotman, C.W., Tasaki, C.S., & Shaw, G.L.** (1998). Enhancement of Spatial-Temporal Reasoning after a Mozart Listening Condition in Alzheimer's Disease: A Case Study. *Neurological Research*, 20, 666-672.
- Jordan, K., Heinze, H.J., Lutz, K., Kanowski, M., & Jancke, L.** (2001). Cortical activations during the mental rotation of different visual objects. *Neuroimage*, 13, 143-152.
- Jordan, K., Schadow, J., Wuestenberg, T., Heinze, H.J., & Jancke, L.** (2004). Different cortical activations for subjects using allocentric or egocentric strategies in a virtual navigation task. *Neuroreport*, 15, 135-140.
- Jordan, K., Wustenberg, T., Heinze, H.J., Peters, M., & Jancke, L.** (2002). Women and men exhibit different cortical activation patterns during mental rotation tasks. *Neuropsychologia*, 40, 2397-2408.
- Kenealy, P.** (1997). Mood-state dependent retrieval: The effects of induced mood on memory reconsidered. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 50A, 290-317.
- Kenealy, P., & Monseth, A.** (1994). Music and IQ tests. *The Psychologist*, 7, 346.
- Kierkegaard, S.A.** (1843/1994). *Enter-Eller* [trad. it. *Aut-Aut*, sez. *Gli stadi erotici immediati ovvero il musicale erotico*, *Don Giovanni. La musica di Mozart e l'eros*, a cura di R. Cantoni]. Milano: Mondadori.
- Klimesch, W.** (1994). *The structure of long-term memory: A connectivity model of semantic processing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Krumhansl, C.L.** (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 51, 336-353.
- Leibowitz, R.** (1951). *L'évolution de la musique de Bach à Schönberg*. Paris: Correa.
- Leng, X., & Shaw, G.L.** (1991). Toward a neural theory of higher brain function using music as a window. *Concepts in Neuroscience*, 2, 229-258.
- Leng, X., Shaw, G.L., & Wright, E.L.** (1990). Coding of musical structure and the Trion model of Cortex. *Music Perception*, 8(1), 49-62.
- Leng, X., McGrann, J.V., Quillfeldt, J.A., Shaw, G.L., & Shenoy, K.V.** (1994). Learning and memory processes and the modularity of the brain. In J. Delacour (Ed.), *Neural bases of learning and memory*. Singapore: World Scientific.
- Linton, M.** (1999). *The Mozart Effect [Online] First Things First 91* (March 1999): 10-13. Online at <http://www.firstthings.com/ftissues/ft9903/linton.html>
- Lohman, D.F., Pellegrino, J.W., Alderton, D.L., & Regian, J.W.** (1987). Dimensions and components of individual differences in spatial abilities. In Irvine, S.H. & Newstead, S.E. (Eds), *Intelligence and cognition: Contemporary frames of reference* (pp. 253-312). Dordrecht, Netherlands: Martinus Nijhoff Publishing.
- Lorente de Nó, R.** (1938). The cerebral cortex: architecture, intracortical connections and motor projections. In J.F. Fulton (Ed.), *Physiology of the nervous system* (pp. 291-339). London: Oxford University Press.
- Lyon, R.F., & Mead, C.** (1988). An analog electronic cochlea. *IEEE Trans. on Acoustics Speech and Signal Processing*, 36(7), 1119-1144.

- McFarland, R.A., & Kennison, R.F.** (1988). Asymmetrical effects of music upon spatial-sequential learning. *Journal of General Psychology, 115*, 263-272.
- McGrann, J.V., Shaw, G.L., Shenoy, K.V., Leng, X., & Mathews, R.B.** (1994). Computation by symmetry operations in a structured model of the brain. *Physical Review, E49*, 5830-5839.
- McLachlan, J.C.** (1993). Music and spatial task performance. *Nature, 366*, 520.
- Mountcastle, V.B.** (1978). An organizing principle for cerebral function: the unit module and the distributed system. In G.M. Edelman & V.B. Mountcastle (Eds), *The Mindful Brain* (pp. 1-50). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Mountcastle, V.B.** (1997). The columnar organization of the neocortex. *Brain, 120*, 701-722.
- 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.
- Nantais, K.M.** (1997). *Spatial-Temporal Skills and Exposure to Music: Is there an Effect, and if so, Why?* Unpublished master's thesis, University of Windsor, Windsor, Canada.
- Nantais, K.M., & Schellenberg, E.G.** (1999). The Mozart effect: an artifact of preference. *Psychological Science, 10*, 370-373.
- Neisser, U., & Kerr, N.** (1973). Spatial and mnemonic properties of visual images. *Cognitive Psychology, 5*, 138-150.
- Newman, J., Rosenbach, J.H., Burns, K.L., Latimer, B.C., Matocha, H.R., & Vogt, E.R.** (1995). An experimental test of "the Mozart effect": does listening to his music improve spatial ability? *Perceptual & Motor Skills, 81*, 1379-1387.
- Nguyen, N., Shaw, G.L., & Tran, S.** (1996). Exploring the Mozart Effect: Pilot Work on the Effect of a Distracter Task. Paper presented at the Unpublished raw data. University of California, Irvine.
- Olds, C.** (1985). *Fetal response to music*. Essex: Runwell Hospital Press.
- Olson, M.B.** (1984). What do you mean by spatial? *Roeper Review, 6*, 240-244.
- Overy, K.** (1998). Discussion Note: Can music really "improve" the mind? *Psychology of Music, 26*, 97-99.
- Parsons, L.M., Martinez, M.J., Delosh, E.L, Halpern, A., & Thaut, M.H.** (1999). *Musical and visual priming of visualization and mental rotation tasks: Experiment 1*. Manuscript in preparation, San Antonio: University of Texas.
- Peretz, I.** (1990). Processing of local and global musical information in unilateral brain-damaged patients. *Brain, 113*(4), 1185-1205.
- Peretz, I., & Morais, J.** (1989). Music and modularity. *Contemporary Music Review, 4*, 279-293.
- Peretz, I., Gagnon, L., & Bouchard, B.** (1998). Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage. *Cognition, 68*, 111-141.
- Petsche, H., Richter, P., vonStein, A., Etlinger, S.C., & Filz, O.** (1993). EEG coherence and musical thinking. *Music Perception, 11*(2), 117-152.
- Postman, L.** (1971). Transfer, interference and forgetting. In J.W. Kling & L.A. Riggs (Eds), *Woodworth & Schlosberg's experimental psychology, 3rd ed.* (pp. 1019-1132). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Katz, L.C., LaMantia, A.-S., & McNamara, J.O.** (1997). *Neuroscience*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.
- Pylyshyn, Z.** (1973). What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery. *Psychological Bulletin, 80*, 1-24.

- Rauscher, F.H.** (1999). Music exposure and the development of spatial intelligence in children. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 142, 35-47.
- Rauscher, F.H., & Shaw, G.L.** (1998). Key components of the Mozart effect. *Perceptual & Motor Skills*, 86, 835-841.
- Rauscher, F.H., Hughes, J.L., & Miller, R.J.** (1996). Music-induced mood affects spatial task performance. Paper presented at the *Meeting of the American Psychological Society*, 1996, San Francisco, CA.
- Rauscher, F.H., Robinson, K., & Jens, J.J.** (1998). Improved maze learning through early music exposure in rats. *Neurological Research*, 20, 427-432.
- Rauscher, F., Shaw, G.L., & Ky, K.** (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 365, 611.
- Rauscher, F., Shaw, G., & Ky, K.** (1995). Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: Towards a neurophysiological basis. *Neuroscience Letters*, 185, 44-47.
- Rauscher, F.H., Shaw, G.L., Levine, L.J., Ky, K.N., & Wright, E.L.** (1994). Music and Spatial Task Performance: A Causal Relationship. Los Angeles, CA: Presented at the *American Psychological Association 102nd Annual Convention*.
- Rauscher, F.H., Shaw, G.L., Levine, L.J., Wright, E.L., Dennis, W.R., & Newcomb, R.** (1997). Music training causes long-term enhancement of preschool children's spatial-temporal reasoning. *Neurological Research*, 19, 1-8.
- Raven, J.C., & Court, J.H.** (1992). *Raven Manual*. (1992 ed.). Oxford, UK: Oxford Psychologists Press.
- Richmond, B.J., Optican, L.M., & Spitzer, H.** (1990). Temporal encoding of two-dimensional patterns by single units in primate primary visual cortex. I. Stimulus-response relations. *Journal of Neurophysiology*, 64, 351-369.
- Rideout, B.E., & Laubach, C.M.** (1996). EEG correlates of enhanced spatial performance following exposure to music. *Perceptual & Motor Skills*, 82, 427-432.
- Rideout, B.E., & Taylor, J.** (1997). Enhanced spatial performance following exposure to music: A replication. *Perceptual & Motor Skills*, 85, 112-114.
- Rideout, B.E., Dougherty, S., & Wernert, L.** (1997). The effect of music on spatial performance: A test of generality. Paper presented at the *Eastern Psychological Association*, 1997, Washington, D.C.
- Rideout, B.E., Dougherty, S., & Wernert, L.** (1998). Effect of music on spatial performance: a test of generality. *Perceptual & Motor Skills*, 86, 512-514.
- Roediger, H.L., III, & McDermott, K.B.** (1993). Implicit memory in normal human subjects. In F. Boller & J. Grafman (Eds), *Handbook of neuropsychology*, Vol. 8 (pp. 63-131). Amsterdam: Elsevier.
- Sarnthein, J., von Stein, A., Rappelsberger, P., Petsche, H., Rauscher, F.R., & Shaw, G.L.** (1997). Persistent Patterns of Brain Activity: An EEG Coherence Study of the Positive Effect of Music on Spatial-Temporal Reasoning. *Neurological Research*, 19, 107-116.
- Schachter, S.** (1964). The interaction of cognitive and physiological determinants of emotional state. *Advances in Experimental Social Psychology*, 1, 49-80.
- Schellenberg, E.G., & Hallam, S.** (2005). Music listening and cognitive abilities in 10- and 11-years-olds: The Blur effect. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 202-209.
- Seelen, W. von** (1970). Zur informationsverarbeitung im visuellen system der wirbeltiere. *Kybernetik*, 7, 89-109.
- Sergent, J.** (1993). Music, the brain, and Ravel. *Trends in Neuroscience*, 16, 168-171.

- Shaw, G.L., Silverman, D.J., & Pearson, J.C.** (1985). Model of cortical organization embodying a basis for a theory of information processing and memory recall. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 82(8), 2364-2368.
- Shaw, G.L., Kruger, J., Silverman, D.J., Aertsen, A.M.H.J., Aiple, F., & Liu, H.-C.** (1993). Rhythmic and patterned neuronal firing in visual cortex. *Neurological Research*, 15, 46-50.
- Shea, D.L., Lubinski, D., & Benbow, C.P.** (2001). Importance of assessing spatial ability in intellectually talented young adolescents: A 20-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 93, 604-614.
- Shelter, D.** (1985). Prenatal music experiences: prelude to a musical life. *Music Educators Journal*, 71(7), 26-27.
- Shenoy, K.V., Kaufman, J., McGrann, J.V., & Shaw, G.L.** (1993). Learning by Selection in the Trion Model of Cortical Organization. *Cerebral Cortex*, 3, 239-248.
- Shepard, R.N.** (1978). The mental image. *American Psychologist*, 33, 125-137.
- Silverman, L.K.** (1989). The visual-spatial learner. *Preventing School Failure*, 34(1), 15-20.
- Silverman, L.K.** (2002). *Upside-down brilliance: The visual-spatial learner*. Denver, CO: DeLeon Publishing.
- Singer, W.** (1990). Search for coherence: a basic principle of cortical self-organization. *Concepts in Neuroscience*, 1, 1-26.
- Sloboda, J.** (1985). *The Musical Mind. The cognitive psychology of music*. Oxford: Clarendon Press.
- Sloboda, J.** (1990b). Music structure and emotional response: some empirical findings. *Psychology of Music*, 19(2), 110-120.
- Sloboda, J.** (1999). Everyday uses of music listening: A preliminary study. In S.W. Yi (Ed.), *Music, Mind, and Science* (pp. 354-369). Seoul: Seoul National University Press.
- Spelt, D.** (1948). The conditioning of the human fetus in utero. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 338-346.
- Spies, K., Hesse, F., & Hummitzsch, C.** (1996). Mood and capacity in Baddeley's model of human memory. *Zeitschrift für Psychologie*, 204, 367-381.
- Steele, K.M., Bass, K.E., & Crook, M.D.** (1999a). The Mystery of the Mozart Effect: Failure to Replicate. *Psychological Science*, 10(4), 366-369.
- Steele, K.M., Brown, J.D., & Stoecker, J.A.** (1999b). Failure to confirm the Rauscher and Shaw description of recovery of the Mozart effect. *Perceptual Motor Skills*, 88, 843-848.
- Stough, C., Kerkin, B., Bates, T., & Magnan, G.** (1994). Music and spatial IQ. *Personality & Individual Differences*, 17(5), 695.
- Stumpf, H., & Eliot, J.** (1995). Gender-related Difference in Spatial Ability and the *k* Factor of General Spatial Ability in a Population of Academically Talented Students. *Personality & Individual Differences*, 19, 33-45.
- Sutoo, S., & Akiyama, K.** (2004). Music improves dopaminergic neurotransmission; demonstration based on the effect of music on blood pressure regulation. *Brain Research*, 1016, 255-262.
- Thompson, W.F., Schellenberg, E.G., & Husain, G.** (2001). Arousal, mood and the Mozart effect. *Psychological Science*, 12, 248-251.
- Thorndike, R.L., Hagen, E.P., & Jerome, M.S.** (1986). *The Stanford-Binet Intelligence Scale*. Chicago, IL: Riverside Publishing.
- Thorndike, R.L., Hagen, E.P., & Sattler, J.M.** (1986). *Technical manual. The Stanford-Binet intelligence scale: Fourth edition*. Chicago: Riverside Publishing.

- Tomatis, A.** (1991a). *Pourquoi Mozart?: essai*. Paris: Fixot.
- Upadrashta, P.S., Dumas, R., Leuthold, A.C., Georgopoulos, A.P.** (2002). Sonification of multi-channel data. *Poster presentation: Society for Neuroscience 2002*. Orlando, FL.
- Wagner, M., & Menzel, M.** (1977). The effect of music listening and attentiveness training on the EEGs of musicians and nonmusicians. *Journal of Music Therapy, 14*, 151-164.
- Weeks, S.P.** (1996). The effect of music on abstract/visual reasoning performance in high school music and non-music students. *Dissertation Abstracts International, 56*(9), 3408A (UMI Dissertation Services No. 9600110).
- West, T.G.** (1991). *In the mind's eye*. Buffalo, New York: Prometheus Books.
- West, T.G.** (1997). *In the mind's eye: Visual thinkers, gifted people with learning difficulties, computer images, and the ironies of creativity*. Buffalo, NY: Prometheus Books.
- Westerman, R., Spies, K., Stahl, G., & Hesse, F.W.** (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of Social Psychology, 26*, 557-580.
- Wilson, T.L., & Brown, T.L.** (1997). Re-examination of the effect of Mozart's music on spatial task performance. *Journal of Psychology, 131*(4), 365-370.
- Zatorre, R.J., Evans, A.C., & Meyer, E.** (1994). Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch. *Journal of Neuroscience, 14*, 1908-1919.
- Zohar, D., & Marshall, I.** (2000). *SQ – spiritual intelligence the ultimate intelligence*. London: Bloomsbury.
- Blakemore, S.-J., & Choudhury, S.** (2006). Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 47*(3-4), 296-312.
- Blakemore, S.-J., Ouden, H.E.M. den, Choudhury, S., & Frith, C.** (2007). Adolescent development of the neural circuitry for thinking about intentions. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 2*(2), 130-139.
- Blood, A.J., & Zatorre, R.J.** (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 98*(20), 11818-11823.
- Butterworth, B.** (1999). *The mathematical brain*. London: Macmillan.
- Caviness, V.S. Jr., Kennedy, D.N., Richelme, C., Rademacher, J., & Filipek, P.A.** (1996). The human brain age 7-11 years: a volumetric analysis based on magnetic resonance images *Cerebral Cortex, 6*, 726-736.
- Chi, J.G., Dooling, E.C., & Gilles, F.H.** (1977). Gyral development of the human brain. *Annals of Neurology, 1*(1), 86-93.
- Christenson, P.G., DeBenedittis, P., & Lindlof, T.R.** (1985). Children's use of audio media. *Communication Research, 12*(3), 327-343.
- Cohen, N.J., & Eichenbaum, H.** (1993) *Memory, Amnesia, and the Hippocampal System*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Dehaene, S.** (1997). *The number sense: How the mind creates mathematics*. Oxford: Oxford University Press.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L.** (2003). Three parietal circuits for number processing. *Mathematical Cognition, 1*, 83-120.

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 3

- Blakemore, S.** (2008). The social brain in adolescence. *Nature Reviews Neuroscience, 9*, 267-277.

- Foerde, K., Knowlton, B.J., & Poldrack, E.A.** (2006). Modulation of competing memory systems by distraction. *PNAS- Proceedings of the National Academy of Sciences*, *103*(31), 11778-11783.
- Gabrielsson, A., & Lindström, W.S.** (2003). Strong experiences related to music: A descriptive system. *Musicae Scientiae*, *7*(2), 157-217.
- Geary, D.C.** (1993). Mathematical disabilities: Cognition, neuropsychological and genetic components. *Psychological Bulletin*, *114*, 345-362.
- Giedd, J.N., Snell, J.W., Lange, N., Rajapakse, J. C., Casey, B.J., Kozuch, P.L., Vaituzis, A.C., Vauss, Y.C., Hamburger, S.D., Kaysen, D., & Rapoport, J.L.** (1996). Quantitative magnetic resonance imaging of human brain development: ages 4-18. *Cerebral Cortex* *6*, 551-560.
- Giedd, J.N., Blumenthal, J., Jeffries, N.O., Castellanos, F.X., Liu, H., Zijdenbos, A., Paus, T., Evans, A.C., & Rapoport, J.** (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, *2*(10), 861-863.
- Hargreaves, D.J., North, A.C., & Tarrant, M.** (2000). English and American adolescents' reasons for listening to music. *Psychology of Music*, *28*, 166-173.
- Jacobs, J.E., & Klaczynski, P.A.** (2002). The development of judgment and decision making during childhood and adolescence. *Current Directions in Psychological Science*, *11*, 145-149.
- Jernigan, T.L., Trauner, D.A., Hesselink, J.R., & Tallal, P.A.** (1991). Maturation of human cerebrum observed in vivo during adolescence. *Brain*, *114*, 2037-2049.
- Knowlton, B.J., Mangels, J.A., & Squire, L.R.** (1996). A neostriatal habit learning system in humans. *Science*, *273*, 1399-1402.
- Koelsch, S., Fritz, T., Schulze, K., Alsop, D., & Schlaug, G.** (2005). Adults and children processing music: An fMRI study. *NeuroImage*, *25*, 1068-1076.
- Lambe, E.K., Krimer, L.S., & Goldman-Rakic, P.S.** (2000). Differential postnatal development of catecholamine and serotonin inputs to identified neurons in prefrontal cortex of rhesus monkey. *Journal of Neuroscience*, *20*(23), 8780-8787.
- Larson, R.** (1995). Secrets in the bedroom: Adolescents' private use of media. *Journal of Youth and Adolescence*, *24*(5), 535-549.
- Lidow, M.S., Goldman-Rakic, P.S., & Rakic, P.** (1991). Synchronized overproduction of neurotransmitter receptors in diverse regions of the primate cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, *88*(22), 10218-10221.
- Marshall, P., & Coloroso, B.** (2007). *Now I Know Why Tigers Eat Their Young: Surviving A New Generation of Teenagers*. Vancouver/Toronto, Canada: Whitecap Books.
- Meyer, D.E., & Kieras, D.E.** (1997a). A computational theory of executive cognitive processes and multiple-task performance: Part 1. *Basic mechanisms*. *Psychological Review*, *104*, 3-65.
- Meyer, D.E., & Kieras, D.E.** (1997b). A computational theory of executive cognitive processes and multiple-task performance: Part 2. Accounts of psychological refractory-period phenomena. *Psychological Review*, *104*, 749-791.
- Meyer, D.E., & Kieras, D.E.** (1999). Precursor to a practical unified theory of cognition and action: Some lessons from computational modeling of human multiple-task performance. In D. Gopher & A. Koriat (Eds), *Attention and performance XVII* (pp. 17-88). Cambridge, MA: M.I.T. Press.
- Packard, M.G., Hirsh, R., & White, N.M.** (1989). Differential effects of fornix and caudate nucleus lesions on two radial maze tasks: evidence for multiple memory systems. *Journal of Neuroscience*, *9*, 1465-1472.

Pfefferbaum, A., Mathalon, D.H., Sullivan, E.V., Rawles, J.M., Zipursky, R.B., & Lim, K.O. (1994).

A quantitative magnetic resonance imaging study of change in brain morphology from infancy to late adulthood. *Archives of Neurology*, 51, 874-887.

Reiss, A.L., Abrams, M.T., Singer, H.S., Ross, J.L., & Denckla, M.B. (1996).

Brain development, gender and IQ in children: A volumetric imaging study. *Brain*, 119, 1763-1774.

Schwartz, K.D., & Fouts, G.T. (2003).

Music preferences, personality style, and developmental issues of adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 32(3), 205-213.

Spear, L.P. (2000).

The adolescent brain and age-related behavioral manifestations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 24, 417-463.

Swanson, H.L. (1999).

What develops in working memory? A life span perspective. *Developmental Psychology*, 35(4), 986-1000.

BIBLIOGRAFIA- CAPITOLO 4

Abeles, H.F., & Chung, J.W. (1996).

Responses to Music. In D.A. Hodges (Ed.), *Handbook of Music Psychology*. San Antonio: IMR Press.

Adorno, T.W. (1941).

On popular music. *Studies in Philosophy and Social Sciences*, 9, 17-48.

Arnett, J. (1991).

Adolescents and heavy metal music – from the mouths of metalheads. *Youth & Society*, 23(1), 76-79.

Arnett, J. (1992).

The soundtrack of recklessness: Musical preferences and reckless behavior among adolescents. *Journal of Adolescent Research*, 7(3), 313-331.

Arnett, J. (1995).

Adolescents' uses of media for self-socialization. *Journal of Youth and Adolescence*, 24(5), 519-533.

Ballard, M.E., & Coates, S. (1995).

The immediate effects of homicidal, suicidal, and nonviolent heavy metal and rap songs on the moods of college students. *Youth & Society*, 27, 148-168.

Barongan, C., & Hall, G.C.N. (1995).

The influence of misogynous rap music on sexual aggression against women. *Psychology of Women Quarterly*, 19(2), 195-207.

Baumann, V.H. (1960).

Teen-age music preferences. *Journal of Research in Music Education*, 8(2), 75-84.

Bennet, A. (2001).

Cultures of popular music. Buckingham: Open University Press.

Berlyne, D.E. (1971).

Aesthetics and psychobiology. New York: Appleton-Century-Crofts.

Berlyne, D.E. (1974).

The new experimental aesthetics. In *Studies in the new experimental aesthetics: steps towards an objective psychology of aesthetic appreciation* (pp. 1-25). New York: Halsted Press.

Boyle, J.D., Hosterman, G.L., & Ramsey, D.S. (1981).

Factors influencing pop music preferences of young people. *Journal of Research in Music Education*, 24(1), 47-56.

Bradley, I.L. (1971).

Repetition as a factor in the development of musical preferences. *Journal of Research in Music Education*, 19(3), 295-298.

Bradley, I.L. (1972).

Effect on student musical preference of a listening program in contemporary art music. *Journal of Research in Music Education*, 29(3), 344-353.

Breger, I. (1971).

The affective response in the perception of sound stimuli. *Journal of General Psychology*, 84(2), 317-322.

Brentar, J.E., Neuendorf, K.A., & Armstrong, G.B. (1994).

Exposure effects and affective responses to music. *Communication Monographs*, 61, 161-181.

Brickman, P., & D'Amato, B. (1975).

Exposure effects in a free choice situation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32, 415-420.

- Brittin, R.V.** (1991). The effect of overtly categorizing music on preference for popular music styles. *Journal of Research in Music Education*, 39(2), 143-151.
- Brittin, R.V.** (2000). Children's preference for sequenced accompaniments: The influence of style and perceived tempo. *Journal of Research in Music Education*, 48(3), 237-248.
- Burke, M., & Gridley, M.** (1990). Musical preferences as a function of stimulus complexity and listeners' sophistication. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 687-690.
- Cattell, R.B., & Anderson, J.C.** (1953a). *The I.P.A.T. Music Preference Test of Personality*. Champaign, IL: Institute for Personality and Ability Testing.
- Cattell, R.B., & Anderson, J.C.** (1953b). The measurement of personality and behavior disorders by the I.P.A.T. music preference test. *Journal of Applied Psychology*, 37, 446-454.
- Cattell, R.B., & Saunders, D.R.** (1954). Musical preferences and personality diagnosis: A factorization of one hundred and twenty themes. *Journal of Social Psychology*, 39, 3-24.
- Cook, N.** (1994). Music and meaning in the commercials. *Popular Music*, 13(1), 27-40.
- Cutting, J.E.** (2003). Gustave Caillebotte, French Impressionism, and mere exposure. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 319-343.
- Dorow, L.G.** (1977). The effect of teacher approval/disapproval ratios on student music selection and concert attentiveness. *Journal of Research in Music Education*, 25(1), 32-40.
- Eerola, T., & North, A.C.** (2000). Cognitive complexity and the structure of musical patterns. In *Proceedings of the 6th International Conference on Music Perception and Cognition*, Newcastle, UK.
- Fine, G.,J.A., Mortimer, T., & Roberts, D.F.** (1990). Leisure, work, and the mass media. In S.S. Feldman & G.R. Elliott (Eds), *At the threshold: The developing adolescent* (pp. 225-252). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Finnäs, L.** (1989). How can musical preferences be modified? *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 102, 1-58.
- Frith, S., & McRobbie, A.** (1990). Rock and Sexuality. In S. Frith & A. Goodwin (Eds), *On Record: Rock, Pop, and the Written Word*. London: Routledge.
- Furman, C.E., & Duke, R.A.** (1988). Effect of majority consensus on preferences for recorded orchestral and popular music. *Journal of Research in Music Education*, 36(4), 220-231.
- Garrat, S.** (1990). Teenage Dreams. In S. Frith & A. Goodwin (Eds), *On Record: Rock, Pop, and the Written Word*. London: Routledge.
- Geringer, J.M., & Madsen, C.K.** (1987). Pitch and tempo preferences in recorded popular music. In C.K. Madsen & C. Prickett (Eds), *Applications of research in music behavior* (pp. 204-212). Tuscaloosa: University of Alabama Press.
- Getz, R.P.** (1966). The effects of repetition on listening response. *Journal of Research in Music Education*, 14(3), 178-192.
- Gosselin, N., Peretz, I., Noulhiane, M., Hasboun, D., Beckett, C., Baulac, M., & Samson, S.** (2005). Impaired recognition of scary music following unilateral temporal lobe excision. *Brain*, 128, 628-640.
- Gowensmith, N.W., & Bloom, L.J.** (1997). The effects of heavy metal music on arousal and anger. *Journal of Music Therapy*, 1, 33-45.
- Greer, R.D., Dorow, L.G., Wachhaus, G., & White, E.** (1973). Adult approval and students' music selection behavior. *Journal of Research in Music Education*, 21(4), 343-354.

- Greer, R.D., Dorow, L., & Randall, A.** (1974). Music listening preferences of elementary school children. *Journal of Research in Music Education*, 22(4), 284-291.
- Gregory, D.** (1994). Analysis of listening preferences of high school and college musicians. *Journal of Research in Music Education*, 42(4), 331-342.
- Gregory, A.H., & Varney, N.** (1996). Cross-cultural comparisons in the affect response to music. *Psychology of Music*, 24, 47-52.
- Hansen, C.H., & Hansen, R.D.** (1990). Rock-music videos and antisocial behavior. *Basic and Applied Social Psychology*, 11(4), 357-369.
- Hargreaves, D.J.** (1982). Preference and prejudice in music: A psychological approach. *Popular Music and Society*, 8, 13-18.
- Hargreaves, D.J.** (1984). The effects of repetition on liking for music. *Journal of Research in Music Education*, 32(1), 35-47.
- Hargreaves, D.J., & Castell, K.C.** (1987). Development of liking for familiar and unfamiliar melodies. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 91, 65-69.
- Hargreaves, D.J., & North, A.C.** (1997b, March). The development of musical preference across the life span. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Chicago IL.
- Hargreaves, D.J., Comber, C., & Colley, A.** (1995). Effects of age, gender, and training on musical preferences of British secondary school students. *Journal of Research in Music Education*, 43, 242-250.
- Hargreaves, D.J., Messerschmidt, P., & Rubert, C.** (1980). Musical preference and evaluation. *Psychology of Music*, 8(1), 13-18.
- Hebdige, D.** (1979). *Subculture: The Meaning of Style*. London: Routledge.
- Hedden, S.K.** (1974). Preferences for single tone stimuli. *Journal of Research in Music Education*, 22(2), 136-142.
- Hedden, S.K.** (1981). Music listening skills and music listening preferences. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 65, 16-26.
- Heingartner, A., & Hall, J.V.** (1974). Affective consequences in adults and children of repeated exposure to auditory stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 29, 719-723.
- Heyduk, R.G.** (1975). Rated preference for musical compositions as it relates to complexity and exposure frequency. *Perception and Psychophysics*, 17(1), 84-90.
- Hicken, L.W.** (1992). Relationships among selected listener characteristics and musical preference. *Dissertation Abstracts International*, 53(4), 1089A-1090A.
- Huebner, M.A.** (1976). The effect of three listening methods and two tempi on musical attitudes of 6th grade students. *Dissertation Abstracts International*, 37(6), 3257A.
- Hunter, P.G., Schellenberg, E.G., & Schimmack, U.** (2008). Mixed moods: Affective responding to music with conflicting cues. *Cognition & Emotion*, 22, 327-352.
- Hussong, A.M.** (2002). Differentiating peer contexts and risk for adolescent substance use. *Journal of Youth and Adolescence*, 31(3), 207-220.
- Jacoby, L.L.** (1983). Perceptual enhancement: Persistent effects of an experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 21-38.
- Jellison, J.A., & Flowers, P.J.** (1991). Talking about music: Interviews with disabled and nondisabled children. *Journal of Research in Music Education*, 39, 322-333.
- Jin, Y.C.** (1999). Relationship between preference for music styles and musical experience. Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, Lansing, MI.

- Johnson, J.D., Jackson, L.A., & Gatto, L.** (1995). Violent attitudes and deferred academic aspirations – Deleterious effects of exposure to rap music. *Basic and Applied Social Psychology, 16*(1-2), 27-41.
- Johnson, M., Kim, J., & Risse, G.** (1985). Do alcoholic Korsakoff 's syndrome patients acquire affective reactions? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition, 11*, 22-36.
- Kemp, A.E.** (1996). *The musical temperament: Psychology and personality of musicians.* New York: Oxford University Press.
- Krugman, H.F.** (1943). Affective responses to music as a function of familiarity. *Journal of Abnormal and Social Psychology, 38*, 388-392.
- Kunst-Wilson, W.R., & Zajonc, R.B.** (1980). Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized. *Science, 207*, 557-558.
- La Greca, A.M., Prinstein, M.J., & Fetter, M.D.** (2001). Adolescent peer crowd affiliation: Linkages with health-risk behaviors and close friendships. *Journal of Pediatric Psychology, 26*(3), 131-143.
- Lamont, A., Hargreaves, D.J., Marshall, N.A., & Tarrant, M.** (2003). Young people's music in and out of school. *British Journal of Music Education, 20*, 229-241.
- LeBlanc, A., Sims, W.L., Malin, S.A., & Sherrill, C.** (1992). Relationship between humor perceived in music and preferences of different-age listeners. *Journal of Research in Music Education, 40*, 269-282.
- LeBlanc, A., Sims, W.L., Siivola, C., & Obert, M.** (1996). Music style preferences of different age listeners. *Journal of Research in Music Education, 44*, 49-59.
- Levitin, D.J.** (2006). *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession.* New York: Dutton/Penguin.
- Little, P., & Zuckerman, M.** (1986). Sensation seeking and music preferences. *Personality and Individual Differences, 7*, 575-577.
- Martin, G., Clarke, M., & Pearce, C.** (1993). Adolescent suicide: Music preference as an indicator of vulnerability. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 32*(3), 530-535.
- McCown, W., Keiser, R., Mulhearn, S., & Williamson, D.** (1997). The role of personality and gender in preferences for exaggerated bass in music. *Personality and Individual Differences, 23*, 543-547.
- McMullen, P.T.** (1974a). The influence of complexity in pitch sequences on preference responses of college-age subjects. *Journal of Music Therapy, 11*, 226-233.
- McMullen, P.T.** (1974b). The influence of number of different pitches and melodic redundancy on preference responses. *Journal of Research in Music Education, 22*(3), 198-204.
- McNamara, L., & Ballard, M.E.** (1999). Resting arousal, sensation seeking, and music preference. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs, 125*, 229-250.
- Meyer, M.** (1903). Experimental studies in the psychology of music. *American Journal of Psychology, 14*, 456-478.
- Miranda, D., & Claes, M.** (2004). Rap music genres and deviant behaviors in French-Canadian adolescents. *Journal of Youth & Adolescence, 33*, 113-122.
- Moskovitz, E.M.** (1992). The effect of repetition on tempo preferences of elementary children. *Journal of Research in Music Education, 40*(3), 193-203.
- Mull, H.K.** (1957). The effect of repetition upon the enjoyment of modern music. *Journal of Psychology, 43*, 155-162.
- North, A.C., & Hargreaves, D.J.** (1995). Subjective complexity, familiarity, and liking for popular music. *Psychomusicology, 14*, 77-93.

- North, A.C., & Hargreaves, D.J.** (1997). Liking, arousal potential, and emotions expressed by music. *Scandinavian Journal of Psychology*, 38, 45-53.
- North, A.C., & Hargreaves, D.J.** (1999). Music and adolescent identity. *Music Education Research*, 1, 75-92.
- North, A.C., Hargreaves, D.J., & O'Neill, S.A.** (2000). The importance of music to adolescents. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 255-272.
- Obermiller, C.** (1985). Varieties of mere exposure: The effects of processing style and repetition on affective responses. *Journal of Consumer Research*, 12, 17-30.
- Orr, M.G., & Ohlsson, S.** (2005). Relationships between complexity and liking as a function of expertise. *Music Perception*, 22(4), 583-611.
- Oyama, T., Hatano, K., Sato, Y., Kudo, M., Spintge, R., & Droh, R.** (1983). Endocrine effect of anxiolytic music in dental patients. In R. Droh & R. Spintge (Eds), *Angst, Schmerz, Musik in der Anasthesie* [Anxiety, pain, music in anesthesia] (pp. 143-146). Basel, Switzerland: Editiones Roche.
- Palmquist, J.E.** (1988). Apparent time passage and music preference by music and nonmusic majors. *Journal of Research in Music Education*, 38(3), 206-214.
- Pantle, J.E.** (1982). *The Effect of Teacher Approval of Music on Music Selection and Music Verbal Preference*. Unpublished doctoral dissertation, University of Maryland, College Park.
- Parry, R.M.** (2004). Musical complexity and top 40 chart performance. *Technical report*, College of Computing, Georgia Institute of Technology.
- Peretz, I., Gaudreau, D., & Bonnel, A.M.** (1998). Exposure effects on music preferences and recognition. *Memory & Cognition*, 15, 379-388.
- Persaud, R.** (2001 July). Mind over music: how your brain dictates your musical taste. *BBC music magazine*.
- Price, H.E.** (1986). A Proposed Glossary for Use in Affective Response Literature in Music. *Journal of Research in Music Education*, 34(3), 151-159.
- Radocy, R.E., & Boyle, J.D.** (2003). *Psychological Foundations of Musical Behavior*. Springfield: Charles C. Thomas.
- Ritossa, D.A., & Rickard, N.S.** (2004). The relative utility of 'pleasantness and liking' dimensions in predicting the emotions expressed by music. *Psychology of Music*, 32(1), 5-22.
- Rogers, V.R.** (1956). Children's expressed musical preferences at selected grade levels. *Dissertation Abstracts International*, 16(10), 1917-1918.
- Scheel, K.R., & Westfeld, J.S.** (1999). Heavy metal music and adolescent suicidality: An empirical investigation. *Adolescence*, 34(134), 253-273.
- Schellenberg, E.G., Peretz, I., & Viellard, S.** (2008). Liking for happy- and sad-sounding music: Effects of exposure. *Cognition & Emotion*, 22(2), 218-237.
- Shehan, P.K.** (1985). Transfer of preference from taught to untaught pieces of non-western music genres. *Journal of Research in Music Education*, 33(3), 149-158.
- Simon, C.R., & Wohlwill, J.F.** (1968). An experimental study of the role of expectation and variation in music. *Journal of Research in Music Education*, 16, 227-238.
- Simonton, D.K.** (1994). Computer content analysis of melodic structure: Classical composers and their compositions. *Psychology of Music*, 22, 31-43.
- Singer, S.I., Levine, M., & Jou, S.** (1993). Heavy metal music preference, delinquent friends, social control, and delinquency. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 30(3), 317-329.
- Steck, L., & Machotka, M.** (1975). Preference for musical complexity: Effects of context. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 104(2), 170-174.

- Sloboda, J.A., O'Neill, S.A., & Ivaldi, A.** (2001).
Functions of music in everyday life: An exploratory study using the experience sampling method. *Musicae Scientiae*, 5, 9-32.
- Smith, A.** (1996).
Accelerated learning in the classroom. Stafford: Network Educational Press.
- Smith, T.W.** (1994).
Generational differences in musical preferences. *Popular Music and Society*, 18(2), 43-59.
- Stein, I.** (1985).
The relationship between genre preference and listener type. Musikhoren als Kommunikationsprozess.
- Straw, W.** (2001).
Consumption, In S. Frith, W. Straw & J. Street (Eds), *The Cambridge Companion to Rock and Pop*. Cape Town: Cambridge University Press.
- Sussman, S., Dent, C.W., McAdams, L.A., Stacy, A.W., Burton, D., & Flay, B.R.** (1994).
Group self-identification and adolescent cigarette smoking – a 1 year prospective study. *Journal of Abnormal Psychology*, 103, 576-580.
- Szpunar, K.K., Schellenberg, E.G., & Pliner, P.** (2004).
Liking and memory for musical stimuli as a function of exposure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 30, 370-381.
- Tarrant, M., North, A.C., & Hargreaves, D.J.** (2000).
English and American adolescents' reasons for listening to music. *Psychology of Music*, 28, 166-173.
- Tarrant, M., North, A.C., & Hargreaves, D.J.** (2001).
Social categorization, self-esteem, and the estimated musical preference of male adolescents. *Journal of Social Psychology*, 141(5), 565-581.
- Ter Bogt, T.** (2004).
De smaak van bloed: Muziek en problemen van adolescenten [The taste of blood: Music and problems of adolescents]. *Paper presented at the Decanensymposium*, Amsterdam, The Netherlands.
- Thompson, W.F., Balkwill, L.-L., & Vernescu, R.** (2000).
Expectancies generated by recent exposure to melodic sequences. *Memory & Cognition*, 28, 547-555.
- Took, K.J., & Weiss, D.S.** (1994).
The relationship between heavy metal and rap music on adolescent turmoil: Real or artifact? *Adolescence*, 29(115), 613-622.
- Urberg, K.A., Degirmencioglu, S.M., Tolson, J.M., & Halliday-Scher, K.** (2000).
Adolescent social crowds: Measurement and relationship to friendships. *Journal of Adolescent Research*, 15(4), 427-445.
- Verveer, E.M., Barry, H., & Bousfield, W.A.** (1933).
Change in affectivity with repetition. *American Journal of Psychology*, 45, 130-134.
- Vitz, P. C.** (1964).
Preferences for rates of information presented by sequences of tones. *Journal of Experimental Psychology*, 68(2), 176-183.
- Walker, E.L.** (1973).
Psychological complexity and preference: A hedgehog theory of behaviour. In D.E. Berlyne & K.B. Madsen (Eds), *Pleasure, reward, preference. Their nature, determinants, and role in behavior* (pp. 65-97). New York: Academic Press.
- Wapnick, J.A.** (1976).
A review of research on attitude and preference. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 48, 1-20.
- Wester, S.R., Crown, C.L., Quatman, G.L., & Heesacker, M.** (1997).
The influence of sexually violent rap music on attitudes of men with little prior exposure. *Psychology of Women Quarterly*, 21(4), 497-508.
- Wilson, W.R.** (1979).
Feeling more than we can know: Exposure effects without learning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 810-821.
- Wingood, G.M., DiClemente, R.J., Bernhardt, J.M., Harrington, K., Davies, S.L., Robillard, A., & Hook, E.W.** (2003).
A prospective study of exposure to rap music videos and African American female adolescents' health. *American Journal of Public Health*, 93(3), 437-439.

- Wundt, W.** (1874).
Grundzüge der physiologischen Psychologie. Engelmann, Leipzig.
- Yarbrough, C.** (1987).
The effect of musical excerpts on tempo discriminations and preferences of musicians and non-musicians. In C.K. Madsen & C. Prickett (Eds), *Applications of research in music behavior* (pp. 175-189). Tuscaloosa: University of Alabama Press.
- Zajonc, R.B.** (1968).
Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology Monographs*, 9(2, Pt. 2), 1-27.
- Zajonc, R.B.** (1980).
Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*, 2, 151-176.
- Zajonc, R.B., & Markus, H.** (1984).
Affect and cognition: The hard interface. In C.E. Izard, J. Kagan & R.B. Zajonc (Eds), *Emotions, cognition, and behaviour* (pp. 73-102). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Zillmann, D., & Gan, S.** (1997).
Musical taste in adolescence. In D.J. Hargreaves & A.C. North (Eds), *The social psychology of music* (pp. 161-187). Oxford: Oxford University Press.
- Balzano, G.** (1986).
Music Perception as Detection of Pitch-Time Constraints. In V. McCabe & G. Balzano (Eds), *Event Cognition: An Ecological Perspective* (pp. 217-233). Hillsdale, NJ – London: Lawrence Erlbaum.
- Banbury, S., & Berry, D.C.** (1998).
Disruption of office-related tasks by speech and office noise. *British Journal of Psychology*, 89, 499-517.
- Beentjes, J.W.J., Koolstra, C.M., & van der Voort, T.H.A.** (1996).
Combining background media with doing homework: Incidence of background media use and perceived effects. *Communication Education*, 45, 59-72.
- Behne, K.-E.** (1997).
The development of “Musikerleben” in adolescence: How and why young people listen to music. In J.A. Sloboda (Ed.), *Perception and cognition of music* (pp. 143-160). Hove, England: Psychology Press.
- Bharucha, J.J., & Stoeckig, K.** (1986).
Reaction time and musical expectancy: priming of chords. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 403-410.
- Bharucha, J.J., & Stoeckig, K.** (1987).
Priming of chords: spreading activation or overlapping frequency spectra?. *Perception and Psychophysics*, 41, 519-524.
- Bigand, E.** (1993).
Contributions of music to research on human auditory cognition. In S.McAdams & E. Bigand (Eds), *Thinking in sound: the cognitive psychology of human audition* (pp. 231-277). Oxford: Oxford University Press.
- Bigand, E.** (2003).
More about the musical expertise of musically untrained listeners. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 999, 304-312.
- Blanchard, B.** (1979).
The effect of music on pulse rate, blood pressure and final exam scores of university students. *The Journal of School Health*, 49(8), 470-471.

BIBLIOGRAFIA- CAPITOLO 5

- Adorno, T.W.** (1941).
On popular music. *Studies in Philosophy and Social Sciences*, 9, 17-48.
- Arnett, J.** (1995).
Adolescents' uses of media for self-socialization. *Journal of Youth and Adolescence*, 24(5), 519-533.
- Avanzini, G., Faienza, C., Miniacchi, D., Lopez, L., & Majno, M.** (2003).
The Neurosciences and Music. *Annals of The New York Academy of Sciences*, 999.
- Ballard, G.** (1963).
Musicality and response to music listening. Unpublished master's thesis, University of Tennessee.

- Boal-Palheiros, G.M., & Hargreaves, D.J.** (2001).
Listening to music at home and at school. *British Journal of Music Education*, 18(2), 103-118.
- Broadbent, D.E.** (1958).
Perception and communication. London: Pergamon Press.
- Brown, S., Martinez, M.J., & Parsons, L.M.** (2004).
Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems. *NeuroReport*, 15(13), 2033-2037.
- Cantril, H., & Allport, G.W.** (1935).
The Psychology of Radio. New York: Harper.
- Cariani, P.** (2001).
Symbols and dynamics in the brain. *Biosystems*, 60(1-3), 59-83. Special Issue on "Physics and evolution of symbols and codes".
- Chion, M.** (1983).
Guide des objets sonores. Paris: Editions Buchet/Chastel.
- Cockerton, T., Moore, S., & Norman, D.** (1997).
Cognitive test performance and background music. *Perceptual and Motor Skills*, 85, 1435-1438.
- Cuddy, L.L., & Badertscher, B.** (1987).
Recovery of tonal hierarchy: Some comparisons across age and levels of musical expertise. *Perception and Psychophysics*, 41, 609-620.
- Deliège, I., Mélen, M., Stammers, D., & Cross, I.** (1994).
Musical schemata in realtime listening. In I. Deliège (Ed.), *Proceedings of the 3rd ICMPC- International Conference on Music Perception & Cognition* (pp. 271-272). Bruxelles: ESCOM Publications.
- DeNora, T.** (2000).
Music in everyday life. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dowling, W.J., & Harwood, D.** (1986).
Music Cognition. New York: Academic.
- Downey, J.** (1897).
A Musical Experiment. *American Journal of Psychology*, 9, 63-69.
- Dunn, W.** (1997).
A conceptual model for considering the impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families. *Infants and Young Children*, 9(4), 23-35.
- Foerster H. von** (1973).
On Constructing a Reality. In P. Watzlawick (Ed.), *The Invented Reality* (pp. 41-61). New York: W.W. Norton & Co.
- Frith, S.** (1981).
Sound effects: Youth, leisure and the politics of rock. London: Constable Press.
- Frith, S.** (1983).
Sound Effects. London: Constable.
- Frith, S.** (1996).
Performing rites: On the value of popular music. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Frith, S.** (2001).
Pop music. In S. Frith, W. Straw & J. Street (Eds), *The Cambridge Companion to Rock and Pop, Cap. 4*. Cape Town: Cambridge University Press.
- Furnham, A.** (2001).
Person-organisation-outcome fit. In B. Roberts & R. Hogan (Eds), *Personality and Individual Differences in the Work Place* (pp. 223-251). Washington, DC: APA.
- Furnham, A., & Allass, K.** (1999).
The influence of musical distraction of varying complexity on the cognitive performance of extraverts and introverts. *European Journal of Personality*, 13, 27-38.
- Furnham, A., & Bradley, A.** (1997).
Music while you work: the differential distraction of background music on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Applied Cognitive Psychology*, 11, 445-455.
- Furnham, A., & Strbac, L.** (2002).
Music is as distracting as noise: The differential distraction of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Ergonomics*, 45(3), 203-217.
- Furnham, A., Gunter, B., & Peterson, E.** (1994).
Television distraction and the performance of introverts and extraverts. *Applied Cognitive Psychology*, 8, 705-711.

- Furnham, A., Trew, S., & Sneade, I.** (1999).
The distracting effects of vocal and instrumental music on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Personality and Individual Differences*, 27, 381-392.
- Gantz, W., Gartenberg, H., Pearson, M., & Shiller, S.** (1978).
Gratifications and expectations associated with pop music among adolescents. *Popular Music and Society*, 6, 81-89.
- Gilman, B.** (1892/1893).
Report on an Experimental Test of Musical Expressiveness. *American Journal of Psychology*, 4, 558-576; 1893, 5, 42-73.
- Gladstones, W.H.** (1969).
Some effects of commercial background music on data preparation operators. *Occupational Psychology*, 43, 213-222.
- Goldstein, A.** (1980).
Thrills in Response to Music and Other Stimuli. *Physiological Psychology*, 8, 126-129.
- Graham, J.D.** (1971).
Rhythms in rock music. *Popular Music and Society*, 1(1), 33-43.
- Greenberg, R.P., & Fisher, S.** (1971).
Some differential effects of music on projective and structured psychological tests. *Psychological Reports*, 28, 817-818.
- Hallam, S., Price, J., & Katsarou, G.** (2002).
The effects of background music on primary school pupils' task performance. *Educational Studies*, 28, 111-122.
- Handel, S.** (1989).
Listening. An Introduction to the Perception of Auditory Events. Cambridge - London: MIT Press.
- Hargreaves, D.J., & North, A.C.** (Eds, 1997a).
The Social Psychology of Music. Oxford: Oxford University Press.
- Harmon, J.E.** (1972).
Meaning in rock music. Notes toward a theory of communication. *Popular Music and Society*, 2(1), 18-21.
- Hatten, R.** (1994).
Musical meaning in Beethoven markedness, correlation, and interpretation. Bloomington: Indiana University Press.
- Hedden, S.K.** (1971).
A multivariate investigation of reaction profiles on music listeners and their relationships with various autochthonous and experiential characteristics. (Doctoral Dissertation, The University of Kansas, 1971). *Dissertation Abstracts International*, 32, 2120A.
- Hedden, S.K.** (1973).
Listeners' responses to music in relation to autochthonous and experiential factors. *Journal of Research in Music Education*, 21, 225-238.
- Hedden, S.K.** (1981).
Music listening skills and music listening preferences. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 65, 16-26.
- Hemsey de Gainza, V.** (1983).
L'improvvisazione musicale. Milano: Ricordi.
- Henderson, M.T., Crews, A., & Barlow, J.** (1945).
A study of the effect of music distraction on reading efficiency. *Journal of Applied Psychology*, 29, 313-317.
- Hibbard, D.J., & Kaleialoha, C.** (1983).
The role of rock. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Huron, D.** (2000).
Listening Mode. In *Music Handbook: A Dictionary of Concepts.* Online: musiccog.ohio-state.edu/Resources/Handbook/index.html
- Huron, D.** (2005).
The Plural Pleasures of Music. *Proceedings of the 2004 Music Science Conference. Royal Institute of Technology*, pp. 1-13. J. Sundberg & W. Brunson (Eds). Stockholm: Kungliga Musikhögskolan & KTH.
- Justus, T., & Bharucha, J.** (2001).
Modularity in musical processing: the automaticity of harmonic priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27, 1000-1011.
- Keenan, J.J.** (1989).
Banking operations check-proofing task clerical productivity. Seattle, WA: Muzak Limited Partnership.

- Kiger, D.M.** (1989). Effects of music information load on a reading comprehension task. *Perceptual and Motor Skills*, 69, 531-534.
- Kirkpatrick, F.H.** (1943). Music takes the mind away. *Personnel Journal*, 22, 225-228.
- Kjellberg, A., Landstorm, U., Tesarz, M., Soderberg, L., & Akerlund, E.** (1996). The effects of non-physical noise characteristics, ongoing task and noise sensitivity on annoyance and distraction due to noise at work, *Journal of Environmental Psychology*, 16, 123-126.
- Konz, S.A.** (1962). The effects of background music on productivity of four monotonous tasks. *Dissertation Abstracts*, 650083.
- Large, E.W., Palmer, C., & Pollack, J.B.** (1995). Reduced memory representations for music. *Cognitive Science*, 19, 53-96.
- Larsen, R.J.** (2000a). Toward a science of mood regulation. *Psychological Inquiry*, 11(3), 129-141.
- Larsen, R.J.** (2000b). Maintaining hedonic balance: Reply to commentaries. *Psychological Inquiry*, 11(3), 218-225.
- Larson, R.** (1995). Secrets in the bedroom: Adolescents' private use of media. *Journal of Youth and Adolescence*, 24(5), 535-549.
- Larson, R., Kubey, R., & Colletti, J.** (1989). Changing channels: Early adolescent media choices and shifting investments in family and friends. *Journal of Youth and Adolescence*, 18(6), 583-599.
- Lecaunet, J.P.** (1996). Prenatal auditory experience. In I. Deliège & J.A. Sloboda (Eds), *Musical beginnings: Origins and development of musical competence* (pp. 3-34). Oxford: Oxford University Press.
- Lee, V.** (1918). The varieties of musical experience. *North American Review*, 207, 748-757.
- Lesiuk, T.** (2005). The effect of music listening on work performance. *Psychology of Music*, 33(2), 173-191.
- Levitin, D.J.** (2006). *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*. New York: Dutton/Penguin.
- Levitin, D.J., & Menon, V.** (2005). The neural locus of temporal structure and expectancies in music: Evidence from functional neuroimaging at 3 Tesla. *Music Perception*, 22(3), 563-575.
- Lombardo, T.J.** (1987). *The Reciprocity of Perceiver and Environment. The Evolution of James J. Gibson's Ecological Psychology*. Hillsdale, NJ – London: Lawrence Erlbaum.
- Madsen, C.K., & Forsythe, J.L.** (1973). The effect of contingent music listening on increases of mathematical responses. *Journal of Research in Music Education*, 21, 176-181.
- Malyarenko, T.N., Kuraev, G.A., Malyarenko, Y.E., & Khatova, M.V.** (1996). The development of brain electric activity in 4-year-old children by long-term sensory stimulation with music. *Human Physiology*, 22, 76-81.
- Manthei, M., & Kelly, S.** (1999). Effects of popular and classic background music on undergraduate math test scores. *Research Perspectives in Music Education*, 1, 38-42.
- McGehee, W., & Gardner, J.** (1949). Music in a complex industrial job. *Personnel Psychology*, 2, 405-417.
- Menon, V., & Levitin, D.J.** (2005). The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *NeuroImage*, 28, 175-184.
- Meyer, L.B.** (1956). *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: University of Chicago Press.
- Meyer, L.** (1973). *Explaining Music*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mitchell, A.H.** (1949). The effect of radio programs on silent reading achievement of ninety-one sixth grade students. *Journal of Educational Research*, 42, 460-470.
- Mowsesian, R., & Heyer, M.** (1973). The effect of music as a distraction on test-taking performance. *Measurement and Evaluation in Guidance*, 6(2), 104-110.

- Mursell, J.** (1943). *Music in American schools*. New York: Silver Burdett.
- Musselman, J.A.** (1974). *The uses of music - an introduction to music in contemporary American life*. Prentice Hall: Englewood Cliffs NT.
- Narmour, E.** (1990). *The Analysis and Cognition of Basic Melodic Structures: The Implication-Realization Model*. Chicago: University of Chicago Press.
- Narmour, E.** (1991). The top-down and bottom-up systems of musical implication: Building on Meyer's theory of emotional syntax. *Music Perception*, 9, 1-26.
- Narmour, E.** (1992). *The analysis and cognition of melodic complexity: The implication-realization model*. Chicago: University of Chicago Press.
- Negus, K.** (1996). *Popular Music in Theory: An Introduction*. London: Wesleyan University Press.
- Newman, R.I., Hunt, D.L., & Rhodes, F.** (1956). Effects of music on employee attitude and productivity in a skateboard factory. *Journal of Applied Psychology*, 50, 493-496.
- North, A.C., & Hargreaves, D.J.** (1997). Liking, arousal potential, and emotions expressed by music. *Scandinavian Journal of Psychology*, 38, 45-53.
- North, A.C., Hargreaves, D.J., & O'Neill, S.A.** (2000). The importance of music to adolescents. *British Journal of Education Psychology*, 70, 255-272.
- Oldham, G.R., Cummings, A., Mischel, L.J., Schmidtke, L.M., & Zhou, J.** (1995). Listen While You Work? Quasi-Experimental Relations Between Personal-Stereo Headset Use and Employee Work Responses. *Journal of Applied Psychology*, 80(5), 547-564.
- Oliver, P.** (1969). *The story of the blues*. Radnor, PA: Chilton Books.
- Ortmann, O.** (1922). The Sensorial Basis of Music Appreciation. *Journal of Comparative Psychology*, 2, 227-256.
- Ortmann, O.** (1927). Types of listeners: Genetic considerations. In M. Schoen (Ed.), *The Effects of Music* (pp. 38-77). New York: Harcourt, Brace & Company.
- Pallesen, K.J., Brattico, E., Bailey, E., Korvenoja, A., Koivisto, J., Gjedde, A., & Carlson, S.** (2005). Emotion processing of major, minor, and dissonant chords: a functional magnetic resonance imaging study. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 450-453.
- Peretz, I., & Zatorre, R.** (Eds, 2003). *The Cognitive Neuroscience of Music*. Oxford: Oxford University Press.
- Piaget, J.** (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Geneva: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J.** (1945). *La formation du symbole chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J.** (1967). *Biologie et connaissance. Essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*. Paris: Gallimard.
- Piston, W.** (1941/1978). *Harmony, 5th ed.* Revised and expanded by M. DeVoto. New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Plomp, R., & Levelt, W.J.** (1965). Tonal consonance and critical bandwidth. *Journal of the Acoustic Society of America*, 38, 548-560.
- Radocy, R.E., & Boyle, J.D.** (2003). *Psychological Foundations of Musical Behavior*. Springfield: Charles C. Thomas.
- Regnault, P., Bigand, E., & Besson, M.** (2001). Event-related brain potentials show top-down and bottom-up modulations of musical expectations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, 241-255.
- Rentfrow, P.J., & Gosling, S.D.** (2003). The do re mi's of everyday life: The structure and personality correlates of music preferences. *Journal of Personality & Social Psychology*, 84(6), 1236-1256.
- Roe, K.** (1985). Swedish youth and music: Listening patterns and motivations. *Communication Research*, 12(3), 353-362.

- Sailer, U., & Hassenzahl, M.** (2000).
Assessing noise annoyance: an improvement-oriented approach. *Ergonomics*, 43, 1920-1938.
- Schaeffer, P.** (1966).
Traité des objets musicaux. Paris: Editions du Seuil.
- Schellenberg, E.G., Peretz, I., & Vieillard, S.** (2008).
Liking for happy- and sad-sounding music: Effects of exposure. *Cognition & Emotion*, 22(2), 218-237.
- Schenker, H.** (1906/1954).
Harmony (E. M. Borgese, Trans. Original work published 1906). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Schoen, M.** (1927, Ed.).
The Effects of Music. Harcourt: Brace and Company.
- Schoen, M.** (1928).
The Aesthetic Attitude in Music. *Psychological Monography*, 39, 162-183.
- Schoenberg, A.** (1911/1978).
Theory of Harmony (R.E. Carter, Trans. Original work published in 1911). London: Faber.
- Schoenhals, K.** (2004).
Myth vs. Truth: Led Zeppelin Validated. *Better Nutrition*, 21, 35.
- Schwartz, K.D., & Fouts, G.T.** (1999).
Motives for listening to music: Gender differences in adolescents. Poster session presented at *The Annual meeting of the Western Psychological Association*, Irvine, CA.
- Scott, L.M.** (1990).
Understanding jingles and needledrop: A rhetorical approach to music in advertising. *Journal of Consumer Research*, 17, 223-236.
- Sloboda, J.A.** (1991).
Musical Structure and Emotional Response: Some Empirical Findings. *Psychology of Music*, 19, 110-120.
- Sloboda, J.A.** (1992).
Empirical studies of emotional response to music. In M.R. Jones & S. Holleran (Eds), *Cognitive bases of musical communication* (pp. 33-45). Washington, DC: American Psychological Association.
- Sloboda, J.** (1999).
Everyday uses of music listening: A preliminary study. In S.W. Yi (Ed.), *Music, Mind, and Science* (pp. 354-369). Seoul: Seoul National University Press.
- Smith, W.A.S.** (1961).
Effects of industrial music in a work situation requiring complex mental activity. *Psychological Reports*, 8, 159-162.
- Southern, E.** (1983).
Music of Black Americans. A history. New York: Norton.
- Stanton, H.E.** (1973).
The effects of music on test anxiety. *Australian Psychologist*, 8, 220-228.
- Stanton, H.** (1975).
Music and test anxiety: Further evidence for an interaction. *British Journal of Educational Psychology*, 45(1), 80-82.
- Sterner, J.** (2003a).
The Audible Past. Durham, London: Duke University Press.
- Sterner, J.** (2003b).
Sounds Like the Mall of America. Programmed Music and the Architectonics of Commercial Space. In R. Lysloff & L. C. Gay Jr. (Ed.), *Music and technoculture* (316-345). Middletown, CT: Wesleyan University Press.
- Stratton, V.N., & Zalanowski, A.H.** (2003).
Daily music listening habits in college students: related moods and activities. *Psychology & Education: An Interdisciplinary Journal*, 40(1), 1-11.
- Sun, S.-W., & Lull, J.** (1986).
The adolescent audience for music videos and why they watch. *Journal of Communication*, 36(1), 115-125.
- Tagg P.** (1979).
Kojak - 50 Seconds of Television Music. Göteborg: Skrifter från Musikvetenskapliga institutionen, 2 [trad. it. *Popular Music. Da Kojak al Rave: analisi e interpretazioni*. Bologna: CLUEB, 1994].
- Tarrant, M., North, A., & Hargreaves, D.** (2002).
Youth identity and music. In R. MacDonald, D.J. Hargreaves, & D. Miell (Eds), *Musical identities* (pp. 134-150). Oxford, UK: Oxford University Press.

- Tervaniemi, M.** (2003). Musical sound processing: EEG and MEG evidence. In I. Peretz & R.J. Zatorre (Eds), *The cognitive neuroscience of music* (pp. 294-309). New York: Oxford University Press.
- Tice, D.M., & Bratlawsky, E.** (2000). Giving in to feel good: The place of emotion regulation in the context of general self-control. *Psychological Inquiry*, 11(3), 149-159.
- Tice, D.M., & Wallace, H.** (2000). Mood and emotion control: Some thoughts on the state of the field. *Psychological Inquiry*, 11(3), 214-217.
- Tillmann, B., Bharucha, J.J., & Bigand, E.** (2000). Implicit learning of tonality: a self-organizing approach. *Psychological Review*, 107, 2969-2972.
- Trainor, L.J., Desjardins, R.N., & Rockel, C.** (1999). A comparison of contour and interval processing in musicians and nonmusicians using Event-related potentials. *Australian Journal of Psychology*, 51, 147-153.
- Trevarthen, C.** (1999-2000). Musicality and the intrinsic motive pulse: Evidence from human psychobiology and infant communication (Special issue). *Musicae Scientiae*, 155-199.
- Tucker, A., & Bushman, B.J.** (1991). Effects of rock and roll music on mathematical, verbal, and reading comprehension performance. *Perceptual & Motor Skills*, 72, 942.
- Uhrbrock, R.S.** (1961). Music on the job: its influence on worker morale and production. *Personnel Psychology*, 14, 9-38.
- van de Geer, J.P., Levelt, W.J.M., & Plomp, R.** (1962). The connotation of musical consonance. *Acta Psychologica*, 20(4), 308-319.
- Varela, F.J.** (1979). *Principles of biological autonomy*. New York: North Holland.
- Varela, F.J., Thompson, E., & Rosch, E.** (1991). *The Embodied Mind*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Vaughn, K.** (2000). Music and mathematics: Modest support for the oft claimed relationship. *Journal of Aesthetic Education*, 34, 149-166.
- Vernon, P.E.** (1934). Auditory perception: I. The gestalt approach. *British Journal of Psychology*, 25, 123-139.
- Vianello, G.** (1988). *L'esperienza musicale nella scuola media dedotta dal fine dell'educazione. Orientamenti psicopedagogici e didattici*. Padova: Zanibon.
- von Glasersfeld, E.** (1995). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*. London-Washington: The Falmer Press.
- Wallin, N.** (1991). *Biomusicology. Neurophysiological and Evolutionary Perspectives on the Origins and Purposes of Music*. New York: Pendragon Press.
- Wallin, N., Merker, B., & Brown, S.** (Eds, 2000). *The Origins of Music*. Cambridge, MA – London: The MIT Press.
- Washburne C.J., & Derno, M.** (Eds, 2004). *Bad Music: The Music we Love to Hate*. London: Routledge.
- Weld, H.P.** (1912). An Experimental Study of Musical Enjoyment. *American Journal of Psychology*, 23, 245-308.
- Wells, A., & Hakanen, E.A.** (1991). The emotional use of popular music by adolescents. *Journalism Quarterly*, 68(3), 445-454.
- Willems, E.** (1989). *L'educazione musicale dei piccolissimi*. Brescia: La Scuola.
- Williams, T.B.** (1961). A study of the effects of music as a distracter on the mental test performance of certain eleventh grade students. *Dissertation Abstracts*, 22, 168.
- Willis, P.** (1978). *Profane Cultures*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Wolf, R., & Weiner, F.** (1972). Effects of four noise conditions on arithmetic performance. *Perceptual and Motor Skills*, 35(3), 928-930.

- Wolfe, D.E.** (1983).
Effects of music loudness on task performance and self-report of college-aged students. *Journal of Research in Music Education*, 31, 191-201.
- Yingling, R.W.** (1962).
Classification of reaction patterns in listening to music. *Journal of Research in Music Education*, 10, 105-120.
- Zatorre, R., & Peretz, I.** (2001).
The Biological Foundations of Music. New York: The New York Academy of Sciences.
- Zillmann, D.** (1988a).
Mood management through communication choices. *American Behavioral Scientist*, 31(3), 327-340.
- Zillmann, D.** (1988b).
Management: Using entertainment to full advantage. In L. Donohew, H.E. Sypher & E.T. Higgins (Eds), *Communication, social cognition, and affect* (pp. 147-171). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zillmann, D., & Gan, S.** (1997).
Musical taste in adolescence. In D.J. Hargreaves & A.C. North (Eds), *The social psychology of music* (pp. 161-187). Oxford: Oxford University Press.
- Cardinell, R.L.** (1948).
Music in industry. In D.M. Schullian & M. Schoen (Eds), *Music and medicine* (pp. 352-366). New York: Schuman.
- Charnetski, C.J., Brennan, F.X., & Harrison, J.F.** (1998).
Effect of music and auditory stimuli on secretory. Immunoglobulin A (IgA). *Perceptual & Motor Skills*, 87, 1163-1170.
- Chenoweth, V.** (1972).
Melodic perception and analysis. Papua. New Guinea: Summer Institute of Linguistics.
- Clarke, E.** (1999).
Subject-position and the specification of invariants in music by Frank Zappa and P.J. Harvey. *Music Analysis*, 18(3), 347-374.
- Considine, D.M.** (1986).
Popular music in the collection and classroom. *Top of the News*, 251-259.
- Cook, N.** (1994).
Music and meaning in the commercials. *Popular Music*, 13(1), 27-40.
- Cooper, L., & Erickson, M.H.** (1954).
Time Distortion in Hypnosis: An Experimental and Clinical Investigation. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Critchley, M., & Henson, E.** (Eds, 1977).
Music and the Brain. Studies in the Neurology of Music. London: Heinemann.
- Davis, W.B.** (1987).
Music therapy in 19th century America. *Journal of Music Therapy*, 24(2), 1987, 76-87.
- Diserens, C.M.** (1926).
The influence of music on behavior. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Emoto, M.** (2004a).
Healing with Water. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 10(1), 19-21.
- Emoto, M.** (2004b).
The Hidden Messages in Water. Oregon: Beyond Words Publishing.
- Ennis, P.H.** (1992).
The seventh stream. The emergence of rock'n'roll in American popular music. Hannover, London: Wesleyan University Press.

BIBLIOGRAFIA- CAPITOLO 6

- Adorno, T.W.** (1941).
On popular music. *Studies in Philosophy and Social Sciences*, 9, 17-48.
- Adorno, T.W.** (1945).
A social critique of radio music. *Kenyon Review*, 7, 208-217.
- Bartlett, D.** (1999).
Physiological responses to music and sound stimuli. In D. Hodges (Ed.), *Handbook of Music Psychology* (pp. 343-386). San Antonio: IMR Press.
- Brewer, C., & Campbell, D.G.** (1991).
Rhythms of learning. Tucson: Zephyr Press.
- Burriss-Meyer, H.** (1943).
Music in industry. *Scientific American*, 16, 262-263.
- Campbell, D.** (1997).
The Mozart Effect. London. Hodder and Stoughton.

- Evans, G.W., & Johnson, D.** (2000).
Stress and open-office noise. *Journal of Applied Psychology*, 85, 779-783.
- Farnsworth, Paul R.** (1969).
The Social Psychology of Music. Ames, Iowa: Iowa State University Press.
- Field, T., Martinez, A., Nawrocki, T., Pickens, J., Fox, N.A., & Schanberg, S.** (1998).
Music shifts frontal EEG in depressed adolescents. *Adolescence*, 33, 109-116.
- Fox, J.G., & Embrey, E.D.** (1972).
Music - An aid to productivity. *Applied Ergonomics*, 3(4), 202-205.
- Frova, A.** (2006).
Armonia celeste e dodecafonìa. BUR: Milano.
- Furnham, A., & Strbac, L.** (2002).
Music is as distracting as noise: The differential distraction of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Ergonomics*, 45(3), 203-217.
- Fusillo, M.** (2006).
Il dio ibrido. Dioniso e le "Baccanti" nel Novecento. Bologna: Il Mulino.
- Gerra G, Zaimovic A, Franchini D, Palladino M, Giucastro G, Reali N, Maestri D, Caccavari R, Delsignore R, & Brambilla F.** (1998).
Neuroendocrine responses of healthy volunteers to "techno-music" relationships with personality traits and emotional state. *International Journal of Psychophysiology*, 28, 99-111.
- Giles, M.** (1991).
A little background music, please. *Principal*, 71(2), 41-44
- Gordon, E.** (1997).
Learning sequences in music. Chicago: GIA Publications, Inc.
- Graziano, A.B.** (1999).
Enhanced learning of proportional math through music training and spatial-temporal training. *Neurological Research*, 21, 139-152.
- Guzzetta, C.E.** (1991).
Music Therapy: Nursing the music of the soul. In D. Campbell (Ed.), *Music: Physician for the times to come* (pp. 146-166). Wheaton, IL: Quest Books.
- Hallam, S., & Price, J.** (1998).
Can the use of background music improve the behaviour and academic performance of children with emotional and behavioural difficulties? *British Journal of Special Education*, 25(2), 88-90.
- Hallam, S., Price, J., & Katsarou, G.** (2002).
The effects of background music on primary school pupils' task performance. *Educational Studies*, 28, 111-122.
- Halpern, S., & Savary, L.** (1985).
Sound health: music and sounds that make us whole. San Francisco: Harper & Row.
- Hanson, H.** (1942).
A musician's point of view toward emotional expression. *American Journal of Psychiatry*, 99, 317-325.
- Hennion, A.** (1990).
The Production of Success: An Antimusicology of the Pop Songs. In S. Frith & A. Goodwin (Eds), *On Record: Rock, Pop, and the Written Word* (pp. 185-207). London: Routledge.
- Hess, W.R.** (1948).
Die Funktionelle Organisation des Vegetativen Nervensystems. Basilea: Schwabe.
- Hinohara, S.** (2001).
Ongaku to shukyo soshite iryou [Music, religion and healthcare]. In T. Shinoda. (Ed.), *Atarashii ongaku ryouhou [New music therapy]* (pp. 9-30). Tokyo: Ongaku no Tomosha.
- Hodges, D.A.** (2000).
Implications of music and brain research. *Music Educators Journal*, 87(2), 17-22.
- Huber, L.J.** (1984, June).
Headsets are hi-fi hazards. *National Safety News*, 129, 43-46.
- Humes, J.F.** (1941).
The effects of occupational music on scrappage in the manufacture of radio tubes. *Journal of Applied Psychology*, 25, 573-587.
- Iwanaga, M., & Moroki, Y.** (1999).
Subjective and Physiological Responses to Music Stimuli Controlled Over Activity and Preference. *Journal of Music Therapy*, 36, 26-38.

- Iwanga, M., Ikeda, M., & Iwaki, T.** (1996).
The effects of repetitive exposure to music on subjective and physiological responses. *Journal of Music Therapy*, 33, 219-230.
- James, C.** (2001).
Sounds wonderful. Online: <http://www.chrisjames.net>
- Jenny, H.** (1967).
Cymatics. Baisilius Presse AG, Basel.
- Jensen, E.** (1995).
The learning brain. North Riding: Lead the Field Africa.
- Jensen, E.** (2001).
Arts with the brain in mind. Alexandria, VA: ASCD.
- Jona, E.** (1964).
Le canzoni della cattiva coscienza. Milano: Bompiani.
- Jourdain, R.** (1997).
Music, the brain, and ecstasy: how music captures our imagination. New York: William Morrow.
- Kant, I.** (1859).
Critica del Giudizio [Trad. it. A. Gargiulo, 1906]. Bari: Laterza.
- Keightley, K.** (2001).
Reconsidering rock. In S. Frith, W. Straw & J. Street (Eds), *The Cambridge Companion to Rock and Pop* (pp. 109-143). Cape Town: Cambridge University Press.
- Khalifa, S., & Peretz, I.** (2004).
Electrodermal responses to dissonant and consonant music. *Polksie Forum Psychologiczne*, 9(1), 63-72.
- Konecni, V.J.** (1982).
Social Interaction and Musical Preference. In D. Deutsch (Ed.), *The Psychology of Music* (pp. 497-516). New York: Academic Press.
- Kuribayashi, F.** (1998).
Ongaku youhou no rekishi [The history of music therapy]. In S. Hinohara, T. Shinoda & M. Katou (Eds), *Ongaku ryouhou nyuumon: Riron hen [Introduction to music therapy: Theory]* (pp. 19-31). Tokyo: Shunjusha.
- Lanza, J.** (1994).
Elevator Music: A Surreal History of Muzak, Easy-Listening and Other Moodsongs. New York: Picador Press.
- Larson, B.** (1970).
Rock and Roll: The Devil's Diversion, revised edition. McCook, Nebraska: The Author.
- Lehr, M.R.** (1998).
The brain building subject. *Teaching music*, 6(3), 40-65.
- Ling, J.** (1983).
Europas musikhistoria – 1730. Uppsala: Esselte-Herzogs.
- Lipman, L.** (1993).
Tune out audio hazards. *Safety and Health*, 147, 64-67.
- Locke, J.** (1690/2007).
Saggio sull'intelletto umano. A cura di M.G. D'Amico & V. Cicero. Milano: Bompiani.
- Lombardo Radice, G.** (1912/1970).
Lezioni di didattica e ricordi di esperienza magistrale [36ma ed. a cura di G. Russo, Firenze, Sandron, 1970].
- Lull, J.** (1987).
Listener's communicative uses of popular music. In J. Lull (Ed.), *Popular music and communication*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Lynxwiler, J., & Gay, D.** (2000).
Moral boundaries and the deviant music: Public attitudes toward heavy metal and rap. *Deviant Behavior*, 21, 63-85.
- Madaule, P.** (1998).
Listening training and music education. Early childhood connections. *Journal of Music and Movement-based Learning*, 4(2), 32-41.
- Manthei, M., & Kelly S.N.** (1993).
Effects of popular and classical background music on the math test scores of undergraduate students. Online: <http://music.arts.usf.edu/rpme/effects>
- Marcus, G.** (1969).
Rock is a four letter word which means: a new awakening. In R.S. Denisoff & R.A. Peterson (Eds), *The sound of social change* (pp. 127-136). Chicago: Rand McNally, 1972.
- McCraty, R., Atkinson, M., Rein, G., & Watkins, A.D.** (1996).
Music enhances the effect of positive emotional states on salivary IGA. *Stress Medicine*, 12(3), 167-175.

- McCraty, R., Barrios-Choplin, B., Atkinson, M., & Tomasino, D.** (1998). The effects of different music on mood, tension and mental clarity. *Therapies in Health and Medicine*, 4(1), 75-84.
- McFarland, R.A.** (1985). Relationship of skin temperature changes to the emotions of accompanying music. *Biofeedback and Self-Regulation*, 10(3), 255-267.
- Merriam, A.P.** (1964). *The anthropology of music*. Evanston, IL: Northwestern University Press.
- Middleton, W.C, Fay, P.J., Kerr, W.A., & Amft, F.** (1944). The effect of music on feelings of restfulness-tiredness and pleasantness-unpleasantness. *The Journal of Psychology*, 17, 299-318.
- Miller, D.T., & Nowak, M.** (1977). *The fifties. The way we really were*. Garden City, New York: Doubleday and Company.
- Murphy, D.R., Craik, F.I.M., Li, K.Z.H., & Schneider, B.A.** (2000). Comparing the effects of aging and background noise on short-term memory performance. *Journal of Psychology and Aging*, 15, 323-334.
- Muzak Limited Partnership.** (1988). *Environmental music by Muzak in the office/workplace*. Seattle, WA: Author.
- Muzak theory and practice** (1959). *Engineering*, 188, 689.
- Peretz, I., & Zatorre, R.J.** (2005). Brain Organization for Music Processing. *Annual Review of Psychology*, 56, 89-114.
- Petsche, H., Richter, P., von Stein, A., Etlinger, S., & Filz, O.** (1993). EEG coherence and musical thinking. *Music Perception*, 11, 117-151.
- Powell, C.** (1994, July 11). When workers wear Walkmans on the job. *Wall Street Journal*, pp. B1-B2.
- Retallack D.** (1973). *The Sound of Music and Plants*. Santa Monica, CA: DeVorss & Co.
- Sacks, O.** (2008). *Musicophilia: Tales of Music and the Brain. Revised & Expanded*. New York: Vintage Books.
- Savan, A.** (1998). A study of the effect of background music on the behaviour and physiological responses of children with special educational needs. *The Psychology of Education Review*, 22(1), 32-35.
- Schuberg, C.H.** (1981). *The Music Therapy Source Book*. New York: Human Sciences Press.
- Seay, A.** (1975). *Music in the medieval world, 2nd ed.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Shaw, G.L.** (2000). *Keeping Mozart in mind*. San Diego, CA: Academic Press.
- Skille, O., & Wigram, A.** (1995). The effects of music, vocalisation and vibrations on brain and muscle tissue: Studies in Vibroacoustic Therapy. In A. Wigram, B. Saperston & R. West (Eds), *The Art and Science of Music Therapy: a Handbook* (pp. 23-57). London: Harwood Academic.
- Sloboda, J.A.** (1992). Empirical studies of emotional response to music. In M.R. Jones & S. Holleran (Eds), *Cognitive bases of musical communication* (pp. 33-45). Washington, DC: American Psychological Association.
- Smith, A.** (1996). *Accelerated learning in the classroom*. Stafford: Network Educational Press.
- Smith, W.A.S.** (1961). Effects of industrial music in a work situation requiring complex mental activity. *Psychological Reports*, 8, 159-162.
- Sundstrom, E.** (1986). *Workplaces*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Tagg, P.** (1987). Musicology and the Semiotics of Popular Music. *Semiotica*, 66(1/3), 279-298.
- Tagg, P.** (1997). *Toward an understanding of time sense in music*. Online: <http://www.tagg.org/texts.html>
- Tame, D.** (1984). *The Secret Power of Music: Transformation of Self and Society Through Musical Energy*. Rochester, Vermont: Destiny Book.
- Terry, G.R.** (1975). *Office management and control*. Homewood, IL: Irwin.

- Tomatis, A.** (1989).
Les Troubles Scolaires. Paris: Ergo Press.
- Tomatis, A.** (1991a).
Pourquoi Mozart?: essai. Paris: Fixot.
- Tomatis, A.A.** (1991b).
The conscious ear: my life of transformation through listening. New York: Station Hill.
- Tomatis, A.** (1992).
L'orecchio e la vita. Milano: Baldini & Castoldi.
- Tomatis, A.** (1993).
L'orecchio e la voce. Milano: Baldini & Castoldi.
- Tomatis, A.** (1998).
Ascoltare l'Universo. Milano: Baldini & Castoldi.
- Trehub, S.E., & Schellenberg, G.E.** (1995).
Music: Its relevance to infants. In R. Vasta (Ed.), *Annals of child development* (Vol. 11, pp. 1-24). London: Jessica Kingsley.
- Tyndall, J.** (1869).
On the blue of the sky, the polarization of the skylight, and on the polarization of light by cloudy matter generally. *Philosophical Magazine*, 34, 384-394.
- Vanderark, S.D., & Ely, D.** (1993).
Cortisol, biochemical, and galvanic skin responses to music stimuli of different preference values by college students in biology and music. *Perceptual & Motor Skills*, 77, 227-234.
- Vianello, G.** (1988).
L'esperienza musicale nella scuola media dedotta dal fine dell'educazione. Orientamenti psicopedagogici e didattici. Padova: Zanibon.
- Vinokur, R.** (Oct. 2004).
Acoustic noise as a non-lethal weapon. *Sound & Vibration*, 19-23.
- Webb, T.W., & Webb, D.** (1990).
Accelerated learning with music. Georgia: Accelerated Learning Systems.
- Wyatt, S., & Langdon, J.N.** (1937).
Fatigue and boredom in repetitive work. *Industrial Health Research Board report No. 77*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Wylie, H.L.** (1958).
Office management handbook (2nd ed.). New York: Ronald Press.
- BIBLIOGRAFIA- CAPITOLO 7**
- AA.VV.** (1914).
Tango. In *Almanacco italiano. Piccola Enciclopedia Popolare, Anno XIX*. Firenze: Bemporad.
- Abbagnano N., & Fornero G.** (1998).
Dizionario di Filosofia. Torino: UTET.
- Abbate, C.** (1991).
Unsung Voices: Opera and Musical Narrative in the Nineteenth Century. Princeton: Princeton University Press.
- Abbate, C., & Parker, R.** (1989).
Analyzing opera: Verdi and Wagner. Berkeley: University of California Press.
- Adorno, T.W.** (1941).
On popular music. *Studies in Philosophy and Social Sciences*, 9, 17-48.
- Adorno, T.W.** (1990).
On Popular Music. In S. Frith & A. Goodwin (Eds), *On Record: Rock, Pop, and the Written Word* (pp. 301-314). London: Routledge.
- Alexjander, S., & Deamer, D.** (1999).
The Infrared Frequences of DNA Bases: Science and Art. *IEEE- Engineering in Medicine & Biological Magazine*, 18(3), 126.
- Allen, M., & Crowell, M.** (1989).
Patterns of autonomic response during laboratory stressors. *Psychophysiology*, 26, 603-614.
- Anderson, J.R.** (1993).
Rules of the mind. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Asensio Llamas, S.** (2000).
The Politics of Hybridization in Rai. Unpublished paper. Meeting on *Transcultural Hybridization in Popular Music*, Barcelona, September.
- Baest, A. van, & Driel, H. van** (1995).
The semiotics of C.S. Peirce applied to music: A matter of belief. Tilburg: Tilburg University Press.
- Bakhtin, M.** (1981).
The Dialogic Imagination (trans. C. Emerson & M. Holquist). Texas: University of Texas Press.
- Bakhtin, M.** (1984).
Rabelais and His World (trans. H. Iswolski). Bloomington: University of Indiana Press

- Barlow, H.B.** (1996).
Banishing the Homunculus. pp 425-450
In D. Knill & W. Richards (Eds),
Perception as Bayesian Inference (pp.
425-450). Cambridge, UK: Cambridge
University Press.
- Berger, J.** (1995).
To the Wedding. London: Bloomsbury
Publishing [Festa di Nozze, Il
Saggiatore, Milano, 1998].
- Berlyne, D.E.** (1971).
Aesthetics and psychobiology. New
York: Appleton-Century-Crofts.
- Berlyne, D.E.** (1974, Ed.).
*Studies in the new experimental
aesthetics: Steps toward an objective
psychology of aesthetic appreciation*.
New York: Wiley.
- Blaukopf, K.** (1996).
*Musik im Wandel der Gesellschaft.
Grundzüge der Musiksoziologie*, 2nd ed.
rev. Darmstadt: Wissenschaftliche
Buchgemeinschaft.
- Bordwell, D.** (1985).
Narration in the Fiction Film. London:
Methuen.
- Branigan, E.** (1992).
Narrative Comprehension and Film.
London: Routledge.
- Bruner, J.** (1986).
Actual Minds, Possible Worlds.
Cambridge, MA: Harvard University
Press.
- Burns, G.** (1987).
A typology of 'hooks' in popular
records. *Popular Music*, 6(1), 1-20.
- Callender, L.A.** (1988).
Gregor Mendel: an opponent of descent
with modification. *History of Science*,
26, 41-75.
- Cámara, E.** (1999).
*Passione Argentina: tanghi italiani
degli anni Trenta*. Roma: Discoteca di
Stato.
- Campbell, W., & Heller, J.** (1981).
Psychomusicology &
Psycholinguistics: Parallel paths or
separate ways. *Psychomusicology*, 1(2),
3-14.
- Cano, G., Cazorla, J., Cruces, C.,
Delgado, M., Escalera, J., Lacomba,
J.A., Moreno, I., & Roperio, M.** (2001).
La identidad del pueblo andaluz.
Sevilla: Defensor del Pueblo Andaluz.
- Casti, J.** (1992).
The simply complex: trendy buzzword or
emerging new science. *Bulletin of the
Santa Fe Institute*, 7(2), 10-13.
- Chai, W., & Vercoe, B.** (2003).
Structural analysis of musical signals for
indexing and thumbnailing. In
*Proceedings of the 3rd ACM/IEEE-CS
Joint Conference on Digital Libraries*,
Houston, Texas.
- Chomsky, N.** (2000).
On nature and language. New York:
Cambridge University Press.
- Coleman, R.** (1996).
McCartney: Yesterday ... and today.
London: Boxtree.
- Comotti, G.** (1991).
La musica nella cultura greca e romana.
Torino: EDT.
- Cornejo Polar, A.** (1997).
Mestizaje e híbridez: los riesgos de las
metáforas. *Apuntes en Revista
Iberoamericana*, LXIII(180), 341-344.
- Cuddy, L.L., Cohen, A.J., & Miller, J.**
(1979).
Melody recognition: the experimental
application of musical rules. *Canadian
Journal of Psychology*, 33, 148-157.
- Cumming, N.** (1996).
Musical ineffability and the fear of
smiles. *Semiotica*, 111(1/2), 117-141.
- Dawkins, R.** (1976).
The Selfish Gene. Oxford: Oxford
University Press.
- Dougherty, W.** (1994).
The quest for interpretants: Toward a
Peircean paradigm for musical semiotics.
Semiotica, 99(1/2), 163-184.
- Douglas, M.** (1966).
Purity and Danger. London: Routledge.
- Dowling, W.J., & Bartlett, J.C.** (1981).
The importance of interval information in
long-term memory for melodies.
Psychomusicology, 1, 130-149.
- Dowling, W.J., & Harwood, D.L.** (1986).
Music Cognition. Orlando, FL: Academic
Press.
- Dujunco, M.** (2002).
Hybridity and Disjuncture in Mainland
Chinese Popular Music. In R. King & T.
Craig (Eds), *Global Goes Local: Popular
Culture in Asia* (pp. 25-39). Vancouver:
University of British Columbia Press.
- During, S.** (Ed., 1999).
The Cultural Studies Reader. London:
Routledge.

- Edmonds, B.** (1999).
What is complexity? – the philosophy of complexity per se with application to some examples in evolution. In Heylighen & Aerts (Eds), *The Evolution of Complexity* (pp. 1-18). Kluwer: Dordrecht.
- Eerola, T., & North, A.C.** (2000).
Cognitive complexity and the structure of musical patterns. In *Proceedings of the 6th International Conference on Music Perception and Cognition*, Newcastle, UK.
- Emery, E., & Petropoulos, E.** (Ed., 2000).
Songs of the Greek Underworld. The Rebetika Tradition. London: Saqi Books.
- Falla, M. de** (1988).
El cante jondo. In F. Sopeña (Ed.), *Escritos sobre música y músicos*, introd. Federico, 4th ed. (pp. 163-180). Madrid: Espas Calpe.
- Feld, S.** (1990).
Sound and Sentiment: birds, weeping, poetics, and song in Kaluli expression. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Finnäs, L.** (1989).
How can musical preferences be modified? A research review. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 102, 1-59.
- Fishwick, D.** (1966).
The Cannophori and the March Festival of Magna Mater. *Transactions and Proceedings of the American Philological Association*, 97, 193-202.
- Flacelière, R.** (1983).
La vita quotidiana in Grecia nel secolo di Pericle. Milano: Rizzoli.
- Friedman, J.** (2007).
Globalization, global systems and anthropological theory. In I. Rossi, (Ed.), *Frontiers of Globalization Research* (pp. 109-132). New York: Springer.
- Furnham, A., & Allass, K.** (1999).
The influence of musical distraction of varying complexity on the cognitive performance of extroverts and introverts. *European Journal of Personality*, 13, 27-38.
- Gammerman, A., & Vovk, V.** (1999).
Kolmogorov complexity: Sources, theory and applications. *Computer Journal*, 42(4), 252-255.
- Gardner, H.** (1985).
The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution. New York: Basic Books.
- Gardner, K.** (1990).
Sounding the Timer Landscapes Music as Medicine. Maine: Caduceus, Stonington.
- Grabócz, M.** (1996).
The role of semiotical terminology in musical analysis. In E. Tarasti (Ed.), *Musical semiotics in growth* (pp. 195-218). Bloomington: Indiana University Press.
- Greimas, A.J.** (1966).
Sémantique structurale. Paris: Larousse.
- Greimas, A.J.** (1983).
Structural Semantics: An Attempt at a Method. Lincoln & London: University of Nebraska Press.
- Greimas, A.J.** (1990).
Narrative Semiotics and Cognitive Discourses. London: Pinter Publishers.
- Hatten, R.S.** (Ed., 1994).
Musical meaning in Beethoven: Markedness, Correlation, and Interpretation. Bloomington: Indiana University Press.
- Hayashi, K., & Munakata, N.** (1984).
Basically Musical. *Nature*, 310(5973), 96.
- Hebdige, D.** (1979).
Subculture: The Meaning of Style. London: Routledge.
- Hewlett, W.B., & Selfridge-Field, E.** (1998, Eds).
Melodic similarity: Concepts, procedures, and applications. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Heyduck, R.G.** (1975).
Rated preference for musical compositions as it relates to complexity and exposure frequency. *Perception and Psychophysics*, 17(1), 84-91.
- Hofstadter, D.R.** (1979).
Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid. Vintage Books: New York.
- Holst, G.** (1977).
Dromos yia to rebetiko. Athens: Denise Harvey.

- Holst, G.** (1980).
Theodorakis: Myth and Politics in Modern Greek Music. Amsterdam: Hakkert.
- Holst, G.** (1983).
Road to Rembetika: Music of a Greek sub-culture songs of love, sorrow and hashish (3rd ed., 1st ed. 1975). Athens: Denise Harvey & Co.
- Holzinger, W.** (2000).
Hybrid Styles: A Typological Approach. Unpublished paper, *Meeting on Cultural Hybridization in Popular Music*, Barcelona, September 21-22.
- Imberty, M.** (1986).
Suoni emozioni significati: per una semantica psicologica della musica. Bologna: Clueb.
- Imberty, M.** (1990).
Le scritture del tempo: semantica psicologica della musica. Milano: Unicopli.
- Imberty, M.** (1981).
Lés écritures du temps. Semantique psychologique de la musique. Paris: Bordas [Trad. it. *Le scritture del tempo. Semantica psicologica della musica.* Unicopli-Ricordi, Milano, 1990).
- Imberty, M.** (2005).
Geste, temps et narrativité. In G. Boudinet & C. Filjakow (Eds), *Mélanges pour Jean-Pierre Mialaret, De la fondation des Sciences de l'Education Musicale* (pp. 33-58). Paris: Ed. l'Harmattan.
- Imberty, M., & Capogreco, N.** (2004).
Repères pour une problématique du temps dans la musique du X siècle. *Musicae Scientiae, Special Issue*, 71-87.
- Infante, B.** (1980).
Origenes de lo flamenco y secreto del cante jondo. Consejería de Cultura. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Katz, S.B.** (1996).
The epistemic music of rhetoric: Toward the temporal dimension of affect in reader response and writing. Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Kiger, D.** (1989).
Effects of music information load on a reading comprehension task. *Perceptual and Motor Skills*, 69, 531-534.
- Kivy, P.** (2002).
Introduction to a philosophy of music. London: Oxford University Press.
- Koster, J.** (2003).
Ritual performance and the politics of identity: On the functions and uses of ritual. *Journal of Historical Pragmatics*, 4(2), 211-248.
- Kramer, L.** (1984).
The Nineteenth Century and After. Berkeley: University of California Press.
- Lakoff, G.** (1987).
Women, Fire, and Dangerous Things. Chicago: Chicago University Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M.** (1980).
Metaphors We Live By. Chicago: University of Chicago Press.
- Langlois, T.** (1996).
The local and global in North African Popular music. *Popular Music*, 15(3), 259-273.
- Liszt, F.** (1859).
Des Bohémiens et leur musique en Hongrie. Paris: Librairie nouvelle.
- MacDowell, E.** (1912).
Critical and Historical Essays, W.J. Baltzell Ed. Boston & New York: Stanhope Press.
- Mandelbrot, B.** (1977).
Fractals: Form, Chance, and Dimension. San Francisco: W.H. Freeman.
- Marino, G.B.** (1623/1976).
L'Adone. A cura di G. Pozzi, 2 Voll. Milano: Adelphi.
- Martinez, J.L.** (1996).
Icons in Music: A Peircian rationale. *Semiotica*, 110(1/2), 57-86.
- Martinez, J.L.** (1997).
Semiosis in Hindustani Music. Imatra: ISI.
- Mendeleev, D.** (1869/1970).
On the Relationship of the Properties of the Elements to their Atomic Weights, Engl. transl. C. Giunta [Orig. Mendelejeff, D., *Zeitschrift für Chemie*, 12, 405-406, 1869]. David M. Knight Ed., *Classical Scientific Papers--Chemistry*, 2nd Series, 1970.
- Menéndez Pidal, R.** (1960).
Los españoles en la literatura. Madrid: Austral.
- Middleton, R.** (1990).
Studying Popular Music. Buckingham: Open University Press.

- Middleton, R.** (1996).
Over and over. Notes towards a politics of repetition. Conference paper for *Grounding Music*, May 1996. Online at: [Forschungszentrum Populäre Muzik: Texte und Materialien zum Studium der populären Musik](http://www2.hu-berlin.de/fpm/texte/middle.htm). Online: <http://www2.hu-berlin.de/fpm/texte/middle.htm>
- Monelle, R.** (1991).
Music and Peircian trichotomies. *International Review of the Aesthetics and Sociology of Music*, 22, 99-108.
- Monelle, R.** (1992).
Linguistics and Semiotics in Music. Suiza: Harwood Academic Publishers.
- Monelle, R.** (2000).
The Sense of Music. Princeton: Princeton University Press.
- Morris, C.** (1938/1975).
Foundations of the Theory of Signs. Chicago & London: University of Chicago Press.
- Morris, D.L.** (1969).
Music of the New Spheres. *Chemistry*, 42(11), pp 10-12.
- Nettl, B.** (1985).
The Western Impact on World Music: Change, Adaptation, and Survival. New York: Schirmer Books.
- Newlands, J.A.** (1863).
On Relations among the Equivalent. *Chemical News*, 7, 70-72.
- Newlands, J.A.** (1864).
On Relations Among the Equivalent. *Chemical News*, 10, 94-95.
- Newlands, J.A.** (1865).
On the Law of Octaves. *Chemical News*, 12, 83.
- Nietzsche, F.** (1972/1872).
Die Geburt der Tragödie aus dem Geiste der Musik [Tr. it. La nascita della tragedia dallo spirito della musica, in Opere, Adelphi, Milano 1972, Vol III, 1].
- Nietzsche, F.** (1887).
Genealogia della morale [Trad. it. a cura di S. Giametta, 1997]. Milano: Bur.
- Noy, P.** (1993).
How music conveys emotion. In S. Feder, R.L. Karmel & G.H. Pollock (Eds.), *Psychoanalytic Explorations in Music* (pp. 125-149). Madison, Connecticut: International Universities Press.
- Nünning, A.** (Ed., 1998).
Metzler Lexikon Literatur- und Kulturtheorie. Stuttgart: Metzlersche Verlagsbuchhandlung & Carl Ernst Poeschl Verlag.
- Ohno, S.** (1970).
Evolution by gene duplication. New York, NY: Springer-Verlag.
- Ohno, S., & Jabara, M.** (1986).
Repeats of base oligomers ($N = 3n \pm 1$ or 2) as immortal coding sequences of the primeval world: construction of coding sequences is based upon the principle of musical composition. *Chemica Scripta*, 26B, 43-49.
- Ohno, S., & Ohno, M.** (1986).
The all pervasive principle of repetitious recurrence governs not only coding sequence construction but also human endeavor in musical composition. *Immunogenetics*, 24(2), 71-78.
- Olby, R.C.** (1985).
Historiographical problems in the history of genetics. *Origins of Mendelism*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Ong, B.S.** (2006).
Structural Analysis and Segmentation of Music Signals. Ph.D. thesis, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain.
- Pachet, F.** (1999).
Surprising harmonies. *International Journal of Computing Anticipatory Systems*, Vol. 4.
- Parry, R.M.** (2004).
Musical complexity and top 40 chart performance. *Technical report*, College of Computing, Georgia Institute of Technology. Online database: <http://smartech.gatech.edu/handle/1853/5> Georgia Institute of Technology, Atlanta.
- Pedrell, F.** (1958).
Cancionero musical popular español. Barcelona: Boileau.
- Pétonnet, C., & Daphy, E.** (1985).
Réflexions sur l'acculturation. *Vibrations*, 1, 28-38.
- Petropoulos, E.** (2000).
Songs of the Greek Underworld: The Rebetika Tradition. London: Saqi Books.

- Pierce, A.** (1995). Character and characterization in musical performance: Effects of sensory experience upon meaning. In E. Tarasti (Ed.), *Musical signification: Essays in the semiotic theory and analysis of music* (pp. 285-299). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Pinter, D.** (February 2001). The Queen anomaly. Melody repetition and the melody factor in Queen songs. *Soundscapes – Online Journal on Media Culture*, 3.
- Platone** (IV sec. a.C.). *La Repubblica (Politeia)*. Online: <http://www.pdf-search-engine.com/platone-repubblica-pdf.html>
- Poché, C.** (1995). *La musique arabo-andalouse*, Cité de la Musique: Actes Sud.
- Pollard-Gott** (1983). Emergence of thematic concepts in repeated listening to music. *Cognitive Psychology*, 15, 66-94.
- Pressing, J.** (1998). *Cognitive complexity and the structure of musical patterns. Conference of the Australian Cognitive Science Society*, Newcastle, Australia. Online: <http://www.psych.unimelb.edu.au/staff/jp/cog-music.pdf>
- Reybrouck, M.** (2001). Biological roots of musical epistemology: Functional Cycles, Umwelt, and enactive listening. *Semiotica*, 134(1-4), 599-63.
- Reybrouck, M.** (2002). Understanding and creating music between measurement, computation and control: symbolic thinking and the experiential approach. *Proceedings of the 2nd Conference "Understanding and Creating Music"*. Caserta, 21 - 25 November 2002.
- Reybrouck, M.** (2006a). Musical Creativity between Symbolic Modelling and Perceptual Constraints: the Role of Adaptive Behaviour and Epistemic Autonomy. In I. Deliège & G. Wiggins (Eds), *Musical Creativity: Multidisciplinary Research in Theory and Practice* (pp. 42-59). Oxford: Psychology Press.
- Reybrouck, M.** (2006b). The listener as an adaptive device: an ecological and biosemiotic approach to musical semantics. In E. Tarasti (Ed.), *Music and the Arts. Acta Semiotica Fennica XXIII - Approaches to Musical Semiotics 10* (pp. 106-116). Imatra - Helsinki: International Semiotics Institute - Semiotic Society of Finland.
- Rosch, E.** (1977). Human categorization. In N. Warren (Ed.), *Advances in crosscultural psychology, Vol. 1* (pp. 1-72). London: Academic Press.
- Rosch, E.** (1978). Principles of categorization. In E. Rosch & B.B. Lloyd (Eds), *Cognition and Categorization* (pp. 27-48). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Scheirer, E.D.** (2001). Structured audio, kolmogorov complexity, and generalized audio coding. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, 9(8), 914-931.
- Scheirer, E., Watson, R., & Vercoe, B.** (2000). On the perceived complexity of short musical segments. In C. Woods, G.B. Luck, R. Brochard, S. A. O'Neill, and J.A. Sloboda (Eds), *Proceedings of the sixth international conference on music perception and cognition*. Keele, UK.
- Schütz, A.** (1971). Das Problem der sozialen Wirklichkeit. In *Gesammelte Aufsätze (Band 1)*. Den Haag: Martinus Nijhoff (English Ed., *Collected Papers, Vol. 1*, The Hague, 1962).
- Shade-Poulsen, M.** (1999). *Men and popular music in Algeria. The social significance of rai*. Austin: University of Texas Press.
- Shelley, M.** (1818/1993). Frankenstein; or, The Modern Prometheus. In L. Wolf (Ed.), *The Essential Frankenstein*. New York: Plume/Penguin.
- Shelley, M.** (1831/1993). *Frankenstein*. New York: Modern Library.

- Shweder, R.A.** (1994).
You're not sick, you're just in love: Emotion as an interpretive system. In P. Ekman & R.J. Davidson (Eds), *The Nature of Emotions: Fundamental questions* (pp. 15-19). New York/Oxford: Oxford University Press.
- Simon, C.R., & Wohlwill, J.F.** (1968).
An experimental study of the role of expectation and variation in music. *Journal of Research in Music Education*, 16, 227-238.
- Smith, K.C., & Cuddy, L.L.** (1989).
Effects of metric and harmonic rhythm on the detection of pitch alterations in melodic sequences. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 15, 457-471.
- Smith, J.D., & Melara, R.J.** (1990).
Aesthetic preference and syntactic prototypicality in music: 'Tis the gift to be simple'. *Cognition*, 34, 279-298.
- Standish, R.K.** (2001).
On complexity and emergence. *Complexity International*, 9, 1-6.
- Steck, L., & Machotka, P.** (1975).
Preference for musical complexity: Effects of context. *Journal of Experimental Psychology*, 104, 170-174.
- Steelant, D., Baets, B.D., Meyer, H.D., Leman, M., Martens, J.-P., Clarisse, L., & Lesaffre, M.** (2002).
Discovering structure and repetition in musical audio. In *Proceedings of Eurofuse Workshop*, Varenna, Italy.
- Steingress, G.** (1993).
Sociología del cante flamenco. Jerez de la Frontera: Centro Andaluz de Flamenco.
- Steingress, G.** (1998).
El cante flamenco como manifestación artística, instrumento ideológico y elemento de la identidad cultural andaluza. In G. Steingress & E. Baltanás (Eds), *Flamenco y Nacionalismo. Aportaciones para una sociología política del flamenco* (pp. 21-40). Sevilla: Universidad de Sevilla, Fundación Machado & Fundación El Monte.
- Steingress, G.** (2000).
New Flamenco: The hybrid construction of identity. Paper presented at the 1st Meeting of the Research Group, Barcelona, September 21-22.
- Steingress, G.** (Ed., 2002).
Songs of the Minotaur. Hybridity and Popular Music in the Era of Globalization. A comparative analysis of Rebetika, Tango, Rai, Flamenco, Sardana, and English urban folk. Münster, Hamburg & London: LIT Verlag.
- Streich, S.** (2005).
Automatic characterization of music complexity: a multi-faceted approach. Unpublished doctoral dissertation, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain.
- Tachtsis, K./ Ταχτσής, Κ.** (1979/1964).
Zeibikiko: Ena Dokimio (Ζεϊμπέκικο, ένα δοκίμιο). Palí, 2-3. Η γιαγιά μου η Αθήνα: Αθήνα. Πετρόπουλος Ταρμπέτικα τραγουδία, 243-245.
- Tagg, P.** (1987).
Musicology and the Semiotics of Popular Music. *Semiotica*, 66(1/3), 279-298.
- Tagg, P., & Clarida, R.** (2003).
Ten Little Tunes. Towards a musicology of the mass media. New York: The Mass Media Music Scholars' Press.
- Tanaka, G., Sawada, Y., & Fujii, R.** (1994).
Cardiac vagal withdrawal during stress task estimated by the barometric sensitivity and respiratory sinus arrhythmia. *The Japanese Journal of Psychology*, 65, 9-17.
- Tarasti, E.** (1994a).
A Theory of Musical Semiotics. Bloomington & Indianapolis: Indiana University Press.
- Tarasti, E.** (1994b).
The great synthesis of Leonard B. Meyer. *Semiotica*, 101(1/2), 125-137.
- Tarasti, E.** (1995, Ed.).
Musical Signification: Essays in the semiotic theory and analysis of music. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Tarasti, E.** (1996).
Musical Semiotics In Growth. Bloomington: Indiana University Press.

- Tarasti, E.** (1998).
From Aesthetics to Ethics: Semiotic observations on the moral aspects of arts, especially music. In *The World of Signs: Essays in honour of Professor Jerzy*. New York: Walter de Gruyter.
- Tillekens, G.** (January 1999).
Building a mystery. How to make a simple progression into a complex rock song. *Soundscapes – Online Journal on Media Culture, 1*.
- Tobin, J.** (1998).
Tango and the Scandal of Homosexual Desire. In W. Washabaugh. (Ed.), *The Passion of Music and Dance: Body, Gender and Sexuality* (pp. 79-102). Oxford: Berg.
- Todd, P.M., & Werner, G.M.** (1999).
Frankensteinian Methods for Evolutionary Music Composition. In N. Griffith & P.M. Todd (Eds), *Musical networks: Parallel distributed perception and performance* (pp. 313-339). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Turner, V.** (1967).
The Forest of Symbols: Aspects of Ndembu Ritual. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Walker, E.L.** (1973).
Psychological complexity and preference: A hedgehog theory of behaviour. In D.E. Berlyne & K.B. Madsen (Eds), *Pleasure, reward, preference*. New York: Academic Press.
- Walser, R.** (1993).
Running with the devil: Power, gender, and madness in heavy metal music. Hannover: Wesleyan University Press.
- Waterman, R.A.** (1952).
African influence on the music of the Americas. In Sol Tax, *Acculturation in the Americas* (pp. 207-218). Chicago: University of Chicago Press.
- Werbner, P., & Modood, T.** (1997).
Debating Cultural Hybridity: Multi-Cultural Identities and the Politics of Anti-Racism. London and New Jersey: Zed Books.
- Young, R.** (1995).
Colonial Desire: Hybridity in Theory, Culture and Race. London-New York: Routledge.

BIBLIOGRAFIA- CAPITOLO 8

- Abril, C.R., & Flowers, P.J.** (2007).
Attention, Preference, and Identity in Music Listening by Middle School Students of Different Linguistic Backgrounds. *Journal of Research in Music Education, 55*(3), 204-219.
- Ala, N., Fabbri, F., Fiori, U., & Grezzi, E.** (1985).
La musica che si consuma. Milano: Unicopli.
- Aldridge, D.** (Ed., 2004).
Case study designs in music therapy. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Allman, G.J.** (1976).
Greek Geometry from Thales to Euclid. New York: Amo.
- Allsup, R.** (2004).
Of concert bands and garage bands: Creating democracy through popular music. In C.X.E. Rodriguez (Ed.), *Bridging the gap: Popular music and music education* (pp. 204-223). Reston, VA: MENC.
- Anderson, J.R.** (1993).
Rules of the mind. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, E.J.** (1997).
Limitations of short-time Fourier transforms in polyphonic pitch recognition. Technical report, Department of Computer Science and Engineering, University of Washington.
- Anderson, J.R., Farrell, R., & Saurers, R.** (1984).
Learning to program in LISP. *Cognitive Science, 8*, 87-129.
- Ausubel, D.P.** (1983).
Educazione e processi cognitivi. Milano: Franco Angeli.
- Axelrod, S., & Cohen, L.D.** (1961).
Senescence and embedded-figures performance in vision and touch. *Perceptual and Motor Skills, 12*, 283-288.
- Balch, W.R., & Lewis, B.S.** (1996).
Music-dependent memory: The roles of tempo change and mood mediation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition, 22*, 1354-1363.

- Barnard, P.J., & Teasdale, J.D.** (1991). Interacting cognitive subsystems: A systemic approach to cognitive-affective interaction and change. *Cognition and Emotion*, 5, 1-39.
- Baroni, M.** (2006). Percezione e interpretazione nell'ascolto musicale: problem psicologici e prospettive educative. In M. Biasutti (a cura di), *Psicologia e Educazione musicale* (pp. 33-49). Lecce: Pensa Multimedia.
- Biederman, J., Newcorn, J., & Sprich, S.** (1991). Comorbidity of attention deficit hyperactivity disorder with conduct, depressive, anxiety, and other disorders. *American Journal of Psychiatry*, 148, 564-577.
- Boespflug, G.** (2004). The pop music ensemble in music education. In C.X.E. Rodriguez (Ed.), *Bridging the gap: Popular music and music education* (pp. 190-204). Reston, VA: MENC.
- Boncori, G.** (1989). *Test del Pensiero Critico "Caccia all'errore 12"*. Roma: Kappa.
- Bower, G.H.** (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36, 129-148.
- Bower, G.H.** (1992). How might emotions affect learning? (pp. 3-31). In S.-A. Christianson (Ed.), *The handbook of emotion and memory: Research and theory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Bower, G.H., & Forgas, J.P.** (2000). Affect, memory, and social cognition. In E. Eich, J.F. Kihlstrom, G.H. Bower, J.P. Forgas, & P.M. Niedenthal (Eds), *Cognition and emotion*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Bower, G.H., Gilligan, S.G., & Monteiro, K.P.** (1981). Selectivity of learning caused by affective states. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 451-473.
- Brousseau, G.** (1980). Les échecs électifs dans l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire. *Revue de laryngologie, otologie, rhinologie*, 101(3-4), 107-131.
- Bruner, J.S.** (1960). *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bryson, B.** (1997). What about the univores? Musical dislikes and group based identity construction among Americans with low levels of education. *Poetics*, 25(2/3), 141-156.
- Bryson, B.** (1996). Anything but heavy metal: symbolic exclusion and musical dislikes. *American Sociological Review*, 61(5), 884-899.
- Bryson, B.** (1997). What about the univores? Musical dislikes and group based identity construction among Americans with low levels of education. *Poetics*, 25(2/3), 141-156.
- Butterworth, B.** (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18.
- Campbell, P.S.** (1995). Of garage bands and song-getting: The musical development of young rock musicians. *Research Studies in Music Education*, 4, 12-20.
- Carpenter, P.A., Just, M.A., & Shell, P.** (1990). What one intelligence test measures: A theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices Test. *Psychological Review*, 97(3), 404-431.
- Cash, A.H., El-Mallakh, R., Chamberlain, K., Bratton, J.Z., & Li, R.** (1997). Structure of music may influence cognition. *Perceptual & Motor Skills*, 84, 66.
- Cattell, R.B.** (1966). The scree test for the number of factor. *Sociological Methods and Research*, 1, 245-276.
- Cernovsky, Z.Z.** (1997). A critical look at intelligence research. In D. Fox & I. Prilleltensky (Eds), *Critical Psychology* (pp. 121-133), London: Sage.
- Chi, M.T.H., Glaser, R., & Rees, E.** (1981). Problem solving ability. In R.J. Sternberg (Ed.), *Human abilities*. New York: Freeman.

- Chi, M.T.H., Bassok, M., Lewis, M.W., Reimann, P., & Glaser, R.** (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, *13*, 145-182.
- Cook, T.D., & Campbell, D.T.** (1979). *Quasi-Experimentation: Design & Analysis Issues for Field Settings*. Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
- Coolican, H.** (2004). *Research Methods and Statistics in Psychology*. London, UK: Hodder & Stoughton.
- Cornoldi, C., & Cazzola, C.** (2003). *AC.MT- Test di Valutazione delle Abilità di Calcolo e Problem Solving dagli 11 ai 14 anni*. Trento: Erickson.
- Cranberg, L., & Albert, M.L.** (1988). The chess mind. In L.K. Obler & D. Fein (Eds), *The Exceptional Brain: Neuropsychology of Talent and Special Abilities* (pp. 156-190). New York: The Guilford Press.
- Cumming, N.** (1997). Keeping up (musical) appearances. *Semiotica*, *116*(2/4), 319-349.
- D'Amore, B.** (1999). *Elementi di didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.
- De Corte, E., & Verschaffel, L.** (1981). Children's solution processes in elementary arithmetic problems: Analysis and improvement. *Journal of Educational Psychology*, *73*(6), 765-779.
- De Leeuw, K., Hoitsma, S. de Jager, I., & Schonewille, P.** (2001). *Jong! Jongerencultuur in Nederland, 1950-2000*. [Youth! Youth culture in the Netherlands, 1950-2000.] Zwolle: Waanders.
- Dehaene, S., & Cohen, L.** (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition*, *1*, 83-120.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L.** (2003). Three parietal circuits for number processing. *Mathematical Cognition*, *1*, 83-120.
- Dowling, W.J., & Bartlett, J.C.** (1981). The importance of interval information in long-term memory for melodies. *Psychomusicology*, *1*, 130-149.
- Dowling, W.J., & Harwood, D.L.** (1986). *Music Cognition*. Orlando, FL: Academic Press.
- Durrant, C.** (2001). The genesis of musical behavior: Implications for adolescent music education. *International Journal of Education & the Arts*, *2*(5) (Online: <http://ijea.asu.edu/v2n5>).
- Eich, E.** (1995). Searching for mood dependent memory. *Psychological Science*, *6*, 67-75.
- Ellis, D.** (1997). *Becoming a Master Student. Course manual* (8th ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin Co.
- Eliot, J.C., & McFarlane-Smith, I.M.** (1983). *An international directory of spatial tests*. Windsor, England: NFER-Nelson.
- Entwistle, N.** (1988). *Styles of Learning and Teaching*. London: David Fulton Publishers.
- Ericsson, K.A., Krampe, R.T., & Tesch-Romer, C.** (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, *100*, 363-406.
- Eysenck, M.W.** (1997). *Anxiety and cognition: A unified theory*. Hove, UK: Psychology Press.
- Eysenck, M.W., MacLeod, C., & Mathews, A.** (1987). Cognitive functioning and anxiety. *Psychological Research*, *49*, 189-195.
- Fias, W., Lammertyn, J., Reynvoet, B., Dupont, P., & Orban, G.A.** (2003). Parietal representation of symbolic and nonsymbolic magnitude. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *15*, 47-56.
- Finnäs, L.** (1989). How can musical preferences be modified? Bulletin of the Council for *Research in Music Education*, *102*, 1-58.
- Frith, S.** (1996). *Performing rites: On the value of popular music*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Fung, C.V.** (1994). Undergraduate nonmusic majors' world music preference and multicultural attitudes. *Journal of Research in Music Education*, *42*, 45-57.

- Geary, D.C.** (1993).
Mathematical disabilities: Cognition, neuropsychological and genetic components. *Psychological Bulletin*, *114*, 345-362.
- Gerstmann, J.** (1940).
Syndrome of Finger Agnosia: disorientation for right and left, agraphia and acalculia. *Archives of Neurology and Psychiatry*, *44*, 398-408.
- Gilligan, S.G., & Bower, G.H.** (1984).
Cognitive consequences of emotional arousal (pp. 73-102). In C. Izard, J. Kagen & R. Zajonc (Eds), *Emotions, cognition, and behaviour*. New York: Cambridge University Press.
- Goldstein, A.** (1980).
Thrills in response to music and other stimuli. *Physiological Psychology*, *8*, 126-129.
- Gorman, S., & Yu, C.C.** (1990).
Science Achievement and Home Environment: National Assessment of Educational Progress 1985-1986. Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Boston, MA, April 16-20, 1990.
- Gottschaldt, K.** (1926).
Über den Einfluss der Erfahrung auf die Wahrnehmung von Figuren. *Psychol. Forsch.*, *8*, 261.
- Greimas, A.J., & J. Courtés** (1982).
Semiotics and Language: An Analytical Dictionary. Bloomington: Indiana University Press.
- Green, L.** (2004).
What can music educators learn from popular musicians? In C.X.E. Rodriguez (Ed.), *Bridging the gap: Popular music and music education* (pp. 224-240). Reston, VA: MENC.
- Greeno, J.G.** (1983).
Conceptual entities. In D. Gentner & A.L. Stevens, *Mental models*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Guilford, J.P., & Hoepfner, R.** (1971).
Analysis of Intelligence. New York: McGraw-Hill.
- Hakanen, E.A., & Wells, A.** (1990).
Adolescent music marginals. Who likes Metal, Jazz, Country, and Classical? *Popular Music and Society*, *14*(4), 57-66.
- Halpern, A.R.** (1984).
Organization in memory for familiar songs. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *10*(3), 496-512.
- Hart, L.** (1980).
Satan's music exposed. Huntingdon Valley, PA: Salem Kirban Inc.
- Hassler, M., Birbaumer, N., & Feil, A.** (1985).
Musical Talent and Visual-Spatial Abilities: A Longitudinal Study. *Psychology of Music*, *13*, 99-113.
- Hebert, D., & Campbell, P.S.** (2000).
Rock music in American schools: Position and practices since the 1960s. *International Journal of Music Education*, *36*, 14-23.
- Hécaen, H., Angelergues, R., & Houillier, S.** (1961).
Les varieties cliniques des acalculies au cours des lésions retro-rolandiques: Approche statistique du problem. *Revue Neurologique*, *105*, 85-103.
- Hitch, G.J.** (1978).
The role of short-term working memory in mental arithmetic. *Cognitive Psychology*, *19*, 302-323.
- Hughes, J.R., & Fino, J.J.** (2000).
The Mozart effect: distinctive aspects of the music - a clue to brain coding? *Clinical Electroencephalography*, *31*(2), 94-103.
- Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E.G.** (2002).
Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, *20*, 151-171.
- Inhelder, B., & Piaget, J.** (1959).
The Growth of Logical Thinking From Childhood to Adolescence. New York: Basic Books.
- Jensen, A.R.** (1987).
The g beyond factor analysis. In R.R. Ronning, J.A. Glover, J.C. Conoley, & J.C. Witt (Eds), *The influence of cognitive psychology on testing*(pp. 87-142). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Jensen, E.** (2001).
Arts with the brain in mind. Alexandria, VA: ASCD.
- Jester, C.** (2000).
Introduction to the DVC Learning Style Survey for College. Online: <http://www.metamath.com>

- Jonassen, H.J., & Grabowki, B.L.** (1993). *Handbook of individual difference, learning and instruction*. Hillsdale: Erlbaum.
- Just, M.A., & Carpenter, P.A.** (1985). Cognitive coordinate systems: Accounts of mental rotation and individual differences in spatial ability. *Psychological Review*, 92, 137-172.
- Katona, G.** (1940). *Organizing and memorizing*. New York: Columbia University Press.
- Krumhansl, C.L.** (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 51, 336-353.
- Kuhn, T.L.** (1980). Instrumentation for the measurement of music attitudes. *Contributions to Music Education*, 8, 2-38.
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B.** (2004). Developmental dyscalculia and basic numeral capacities: A study of 8-9 year old students. *Cognition*, 93, 99-125.
- Lazarus, R.S.** (1982). Thoughts on the relations between emotion and cognition. *American Psychologist*, 37, 1019-1024.
- LeFevre, J., & Dixon, P.** (1986). Do written instructions need examples? *Cognition and Instruction*, 3, 1-30.
- Levitin, D.J.** (2006). *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*. New York: Dutton/Penguin.
- Lewis, D.K.** (1969). *Convention – A Philosophical Study*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lohman, D.F.** (1979). *Spatial Ability: Individual Differences in Speed and Level*. Aptitude Research Project, Report #9. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Lubar, J.O., & Lubar, J.F.** (1999). Neurofeedback assessment and treatment for Attention Deficit/Hyperactivity Disorders. In J. R. Evans & A. Abarbanel (Eds), *Introduction to Quantitative EEG and Neurofeedback (103-143)*. San Diego: Academic Press.
- Lucangeli, D., Tressoldi, P.E., & Cendron, M.** (1998). *SPM- Test delle abilità di soluzione dei problemi matematici*. Trento: Erickson.
- Madsen, C.K., & Forsythe, J.L.** (1973). The effect of contingent music listening on increases of mathematical responses. *Journal of Research in Music Education*, 21, 176-181.
- Maor, E.** (1994). *The Story of a Number*. Princeton: Princeton University Press.
- Marcuso, P., & Sokol, S.** (1998). Cognitive neuropsychology and developmental dyscalculia. In C. Donlan (a cura di), *The development of mathematical skills: Studies in developmental psychology*, pp. 201-225. Hove, UK: Psychology Press Ltd.
- Mayer, R.E.** (1985a). Mathematical ability. In R.J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information processing approach* (pp. 127-150). San Francisco, CA: Freeman.
- McDermott, J., & Hauser, M.D.** (2005). The origins of music: Innateness, uniqueness, and evolution. *Music Perception*, 23, 29-59.
- McDermott, J., & Hauser, M.D.** (2006). Thoughts on an empirical approach to the evolutionary origins of music. *Music Perception*, 24, 111-116.
- Mc Gee, M.G.** (1979). *Human Spatial Abilities: Sources of Sex Differences*. New York: Praeger Publishers.
- Monahan, J.L., Murphy, S.T., & Zajonc, R.B.** (2000). Subliminal mere exposure: Specific, general, and diffuse effects. *Psychological Science*, 11, 462-466.
- Moore, B.N., & Parker, R.** (1994). *Critical Thinking*. Mountain View, CA: Mayfield.
- Morrison, S.J.** (1993). Toward a black aesthetic: The effect of race on preference and perception of selected popular music. *Missouri Journal of Research in Music Education*, 30, 26-37.
- Murdock, G., & Phelps, G.** (1972). Responding to popular music. Criteria of classification and choice among English teenagers. *Popular Music and Society*, 1(3), 144-151.

- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM].** (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Orpen, K.S., & Huron, D.** (1992). Measurement of Similarity in Music: a Quantitative Approach for Non-parametric Representations. *Computers in Music Research, 4*, 1-44.
- Paul, R., Binker, A.J.A., Martin, D., & Adamson, K.** (1989). *Critical thinking handbook: High school - A guide for redesigning instruction*. Rohnert Park, CA: The Center for Critical Thinking and Moral Criticize, Sanoma State University.
- Payne, E.** (1983). Towards an understanding of music appreciation: Postscript of the report published in Vol. 8, no. 2, 31-41. *Psychology of Music, 11*, 97-100.
- Peirce, C.S.** (1931-1935). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce. Vol. 1-6.* (C. Hartshorne, P. Weiss & A.W. Burks Eds). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Petter, G.** (1960). *Lo sviluppo mentale nelle ricerche di J. Piaget*. Firenze: Editrice Universitaria.
- Piaget, J.** (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Geneva: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J.** (1945). *La formation du symbole chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J.** (1967). *Biologie et connaissance. Essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*. Paris: Gallimard.
- Piaget, J., & Inhelder, B.** (1948/1957). *The Child's Conception of Space*. New York: W. W. Norton & Company.
- Piaget, J., & Inhelder, B.** (1966/2000). *The Psychology of the Child, 2nd English Edition*. New York: Basic Books.
- Pirolli, P.L., & Anderson, J.R.** (1985). The role of learning from examples in the acquisition of recursive programming skill. *Canadian Journal of Psychology, 39*, 240-272.
- Poincaré, G.H.** (1902/1989). *La Scienza e l'Ipotesi*. Trad. it. G. Porcelli, 1989. Bari: Dedalo.
- Pressing, J., & Lawrence, P.** (1993). Transcribe: a comprehensive autotranscription program. In *Proceedings of the 1993 International Computer Music Conference*, pp. 343-345, Tokyo, Japan.
- Rauscher, F.H.** (2002). Mozart and the mind: Factual and fictional effects of musical enrichment. In J. Aronson (Ed.), *Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education* (pp. 269-278). New York: Academic.
- Rauscher, F.H., Shaw, G.L., & Ky, K.N.** (1993). Music and spatial task performance. *Nature, 365*: 611.
- Rauscher, F.H., Shaw, G.L., & Ky, K.N.** (1995). Listening to Mozart enhances spatial-temporal reasoning: towards a neurophysiological basis. *Neuroscience Letters, 185*: 44-47.
- Raven, J.C.** (1938). *Progressive matrices: A perceptual test of intelligence*. London: H.K. Lewis (tr.it.: SPM Manuale, Organizzazioni Speciali, Firenze, 1977).
- Raven, J., Raven, J.C., & Court, J.H.** (1993). *Manual for Raven's Progressive Matrices and vocabulary scales*. Oxford, UK: Oxford Psychologists Press.
- Rourke, B.P.** (1993). Arithmetic disabilities, specific and otherwise: A neuropsychological perspective. *Journal of Learning Disabilities, 26*, 214-226.
- Russell, P.A.** (1986). Experimental aesthetics of popular music recordings: Pleasingness, familiarity and chart performance. *Psychology of Music, 14*(1), 33-43.
- Schellenberg, E.G., Peretz, I., & Viellard, S.** (2008). Liking for happy- and sad-sounding music: Effects of exposure. *Cognition & Emotion, 22*, 218-237.
- Schoenfeld, A.H.** (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of "well-taught" mathematics courses. *Educational Psychologist, 23*, 145-166.

- Serafine, M.L., Crowder, R.G., & Repp, B.H.** (1984). Integrations of melody and text in memory for songs. *Cognition*, 16, 285-303.
- Seron, X., Pesenti, M., Noël, M.-P., Deloche, G., & Cornet, J.-A.** (1992). Images of numbers, or “When 98 is uper left and 6 sky blue”. *Cognition*, 44, 159-196.
- Shaw, G.L., Silverman, D.J., & Pearson, J.C.** (1985). Model of cortical organization embodying a basis for a theory of information processing and memory recall. *Proceedings of the National Academy of Science*, 82, 2364-2368.
- Shehan, P.K.** (1985). Transfer of preference from taught to untaught pieces of non-western music genres. *Journal of Research in Music Education*, 33(3), 149-158.
- Silver, E.A.** (1979). Student perceptions of relatedness among mathematical verbal problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 10(3), 195-210.
- Simon, H.A., & Anzai, Y.** (1979). The theory of learning by doing. *Psychological Review*, 86, 124-140.
- Simon, H.A., & Zhu, X.** (1988). Learning mathematics from examples and by doing. *Cognition and Instruction*, 4, 137-166.
- Spearman, C.** (1904). “General intelligence” objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-293.
- Spearman, C.** (1927). *The abilities of man*. New York: Macmillan.
- Stratton, V.N., & Zalanowski, A.H.** (1984). The relationship between music, degree of liking, and self-reported relaxation. *Journal of Music Therapy*, 21(4), 184-192.
- Swanson, J., Schuck, S., Mann, M., Carlson, C., Hartman, K., Sergeant, J., Clevenger, W., Wasdell, M., & McCleary, R.** (Unpublished manuscript). *Categorical and dimensional definitions and evaluations of symptoms of ADHD: The SNAP and the SWAN rating scales*. Irvine, CA. Online: <http://www.adhd.net>
- Sweller, J., & Cooper, G.A.** (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction*, 2, 59-89.
- Tagg, P.** (1982). Analysing popular music: theory, method and practice. *Popular Music*, 2, 37-65.
- Teasdale, J.D.** (1999). Multi-level theories of cognition-emotion relations (pp. 665-681). In T.D. Dalgleish & M.J. Power (Eds), *Handbook of cognition and emotion*. Chichester, UK: Wiley.
- Temple, C.M.** (1991). Procedural dyscalculia and number fact dyscalculia: Double dissociation in developmental dyscalculia. *Cognitive Neuropsychology*, 8, 155-176.
- Ter Bogt, T., & Hibbel, B.** (2001). *Wilde jaren. Een eeuw jeugdcultuur*. [Wild times. One hundred years of youth culture.] Utrecht: Lemma.
- Thompson, W.F., Schellenberg, E.G., & Husain, G.** (2001). Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychological Science*, 12(3), 248-251.
- Tillekens, G.** (1993). Het patroon van de popmuziek. De vier dimensies van jeugdstijlen. [The patterns of pop. The four dimensions of youth styles.] *Sociologische Gids*, 40(2), 177-194.
- Van Bork, R., & Jacobs, J.** (1986). *Popmuziek. Het geluid van jongeren*. [Pop music. The sound of youth.] Muiderberg: Coutinho.
- VanLehn, K.** (1986). Arithmetic procedures are induced from examples. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (pp. 133-179). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Varner, L.J., & Ellis, H.C.** (1998). Cognitive activity and physiological arousal: Processes that mediate mood-congruent memory. *Memory & Cognition*, 26, 939-950.
- Vianello, G.** (1988). *L'esperienza musicale nella scuola media dedotta dal fine dell'educazione. Orientamenti psicopedagogici e didattici*. Padova: Zanibon.
- Watts, A.W.** (1951). *The Wisdom of Insecurity*. New York: Random House.

Weinberg, W.A., & Brumback, R.A. (1992).

The myth of attention deficit - hyperactivity disorder: Symptoms resulting from multiple causes. *Journal of Child Neurology*, 7, 431-445.

Wertheimer, M. (1959).

Productive thinking. New York: Harper.

White, B.W. (1954).

Visual and auditory closure. *Journal of Experimental Psychology*, 48, 234-240.

Willing, K. (1988).

Learning Styles in adult migrant education. NCRC Research: Adelaide.

Witkin, H.A. (1969).

Embedded Figures Test. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.

Witkin, H.A., Goodenough, D.R., & Karp, S.A. (1967).

Stability of cognitive style from childhood to young adulthood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 7, 291-300.

Witkin, H.A., Oltman, P.K., Raskin, E., & Karp, S.A. (1974).

Dipendenza dal campo e stile cognitivo. Gli Embedded Figures Tests. Firenze: O.S. (Organizzazioni Speciali).

Witkin, H.A., Birnbaum, J., Lomonaco, S., Lehr, S., & Herman, J.L. (1968).

Cognitive patterning in congenitally totally blind children. *Child Development*, 39, 767-786.

Wolfe, P., & Brandt, R. (1998).

What do we know from brain research? *Educational Leadership*, 56 (3), 8-13.

Yoon, C. (1997).

Age differences in consumers' processing strategies: An investigation of moderating influences. *Journal of Consumer Research*, 24, 329-342.

Zorzi, M., Priftis, K., & Umiltà, C. (2002).

Brain damage: Neglect disrupts the mental number line. *Nature*, 417(6885), 138-139.

Zwick, W.R., Velicer, W.F. (1986).

Comparison of five rules for determining the number of components to retain. *Psychological Bulletin*, 99, 432-442.

BIBLIOGRAFIA- CONCLUSIONI

Allman, G.J. (1976).

Greek Geometry from Thales to Euclid. New York: Amo.

Aristotele (IV sec. a.C.).

Politica. In *Opere*, tr. it. R. Laurenti. Roma-Bari: Laterza, 1986, vol. IX.

Blakemore, S.-J., & Frith, U. (2005).

The Learning Brain. Lessons for Education. Oxford: Blackwell Publications.

Boettcher, W.S., Hahn, S.S., & Shaw, G.L. (1994).

Mathematics and Music: A Search for Insight into Higher Brain Function. *Leonardo Music Journal*, 4, 53-58.

Brewer, C., & Campbell, D.G. (1991).

Rhythms of learning. Tucson: Zephyr Press.

Caspary, R. (Ed., 2006).

Lernen und Gehirn. Der Weg zu einer neuen Pädagogik. Freiburg: Herder.

Checkley K. (1997).

The first seven ... and the eighth: A conversation with Howard Gardner. *Educational Leadership*, 55, 8-13.

Chomsky, N. (1980).

Rules and Representations: Essays on linguistics and philosophy. New York: Columbia University Press.

Coles, R. (1969).

The words and music of social change. *Daedalus*, 98, 684-698.

Fodor, J. (1983).

The Modularity of Mind. An essay on faculty psychology. Cambridge, MA: The MIT Press.

Gardner, H. (1983).

Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. New York: Basic Books.

Gardner, H. (1991).

The unschooled mind. How children think and how schools should teach. New York: Basic Books Harper Collins Publishers.

Gardner, H. (1995).

Reflections on multiple intelligences: Myths and messages. *Phi Delta Kappan*, 77(3), 200-208.

Gardner, H. (1998, Winter).

A Multiplicity of intelligences. *Scientific American [Special Issue]*, 9(4), 18-23.

- Gardner, H.** (1999). *The disciplined mind*. New York: Simon & Schuster.
- Gardner, H.** (2000). *Educare al comprendere. Stereotipi infantile e apprendimento scolastico*. Milano: Feltrinelli.
- Gardner, H.** (2003). Multiple Intelligences After Twenty Years. Paper presented at the *American Educational Research Association*, Chicago, Illinois, April 21, 2003.
- Green, G.** (1969). *The Artists of Terezin*. New York: Hawthorn Books Inc.
- Hannaford, C.** (1997). *The dominance factor: how knowing your dominant eye, ear, brain, hand and foot, can improve your learning*. Virginia: Great Ocean.
- Hassler, M., Birbaumer, N., & Feil, A.** (1985). Musical Talent and Visual-Spatial Abilities: A Longitudinal Study. *Psychology of Music*, 13, 99-113.
- Herrmann, U.** (Ed., 2006). *Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen*. Weinheim: Beltz
- Hobbs, R.** (2001). The great debates circa 2001: The promise and the potential of media literacy. *Community Media Review*, 25-27.
- Hüther, G.** (2002). *Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Karplus, R., Pulos, S., & Stage, K.** (1983). Early Adolescents' Proportional Reasoning on 'Rate' Problems. *Educational Studies in Math*, 14, 219-233.
- Larson, R., & Kubey, R.** (1983). Television and music: Contrasting media in adolescent life. *Youth & Society*, 15, 13-31.
- Margiotta, U.** (a cura di, 1997). *Pensare in rete. La formazione del multialfabeta*. Bologna: Clueb.
- Margiotta, U.** (a cura di, 2006). *Pensare la formazione*. Bruno Mondadori Editore.
- Peretti, M.** (1980). *Pedagogia ed esperienza musicale*. Brescia: La Scuola.
- Persaud, R.** (2001, July). Mind over music: how your brain dictates your musical taste. *BBC music magazine*.
- Preiss, G.** (Ed., 1998). *Neurodidaktik. Theoretische und praktische Beiträge*. Herbolzheim: Centaurus.
- Ratey, J.J.** (2001). *A User's Guide to the Brain. Perception, Attention and the Four Theaters of the Brain*. New York: Pantheon.
- Rosenstone, R.A.** (1974). The times they are a-changing. In A.E. Winder (Ed.), *Adolescence: Contemporary studies* (2nd ed., pp. 210-228). New York: Van Nostrand.
- Seltzer, S.** (1976). Quo vadis, baby?: Changing adolescent values as reflected in the lyrics of popular music. *Adolescence*, 11, 419-429.
- Shilling, W.A.** (2002). Mathematics, Music and Movement: Exploring Concepts and Connections. *Early Childhood Education Journal*, 29(3), 178-184.
- Shuler, S.C.** (1991.) Music, At-Risk Students, and the Missing Piece. *Music Educators Journal, Special Focus: Music and the At-Risk Student*, 78(3), 21-23, 25-29.
- Singer, D.G., & Singer, J.L.** (1998). Developing critical viewing skills and media literacy in children. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 557, 164-180.
- Sperry, R.W.** (1985). Consciousness, personal identity, and the divided brain. In D.F. Benson & E. Zaidel (Eds), *The dual brain: hemispheric specialization in humans* (pp. 11-26). London: Guilford Press.
- Spitzer, M.** (2002). *Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Spitzer, M.** (2006a). *Das Gehirn. Eine Gebrauchsanleitung*. Reinbek: Rowohlt.

- Spitzer, M.** (2006b).
Medizin für die Schule. Plädoyer für eine evidenzbasierte Pädagogik. In R. Caspary (Ed.), *Lernen und Gehirn* (pp. 23-35). Freiburg: Herder.
- Stern, E.** (2005).
Pedagogy meets neuroscience. *Science*, 310(5749), 745.
- Stern, E., Grabner, R., & Schumacher, R.** (2005).
Lehr-Lern-Forschung und Neurowissenschaften: Erwartungen, Befunde und Forschungsperspektiven (Vol. 13). Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Tanner, J.** (1981).
Pop music and peer groups: A study of Canadian high school students' responses to pop music. *Canadian Review of Sociology and Anthropology*, 18, 1-13.
- Volpicelli, L.** (1969).
Il problema educativo del tempo libero. Roma: Armando Editore.
- Winner, E., & Hetland, L.** (2000).
The arts in education: evaluating the evidence for a causal link. *The Journal of Aesthetic Education*, 34(3-4), 3 - 10.
- Wolfe, P., & Brandt, R.** (1998).
What do we know from brain research? *Educational Leadership*, 56(3), 8-13.

APPENDICI (1 – 8)

APPENDICE 1

Modulistica informativa per la scuola, gli studenti e i genitori



Il Centro di Eccellenza per la Ricerca Didattica e la Formazione Avanzata dell'Università Ca' Foscari di Venezia si sta occupando dello screening dei punti di forza e di debolezza degli adolescenti nel ragionamento logico-matematico. In particolare, siamo interessati ad indagare l'effetto dell'ingerenza degli stimoli offerti, spesso imposti, dai mass media, sulle capacità di ragionamento logico-astratto dei giovani di oggi.

Nell'ambito del Dottorato di ricerca in Scienze della Cognizione e della Formazione, diretto dal prof. Umberto Margiotta presso l'Università Ca' Foscari di Venezia, la dr. Diana Olivieri si sta occupando della valutazione dell'impatto degli stimoli musicali sulle capacità logiche dei ragazzi, con l'intento di proporre strategie efficaci di *media literacy* (alfabetizzazione ai mass media) per indirizzare i giovani verso un consumo musicale più ragionato e meno istintivo.

In base al Codice deontologico degli psicologi italiani è opportuno ottenere il consenso informato da parte delle Istituzioni coinvolte nel progetto (scuole, aziende, ecc.), per procedere con la ricerca e prima che il lavoro venga proposto per una pubblicazione o reso pubblico in altro modo. Nel foglio che segue vengono forniti chiarimenti in merito alla metodologia che verrà adottata.

Si ricorda che l'aver firmato il modulo per il consenso non vincola alla partecipazione al progetto in caso di motivati impedimenti.

Per qualsiasi domanda relativa allo studio, i ricercatori titolari saranno a completa disposizione.

Grazie per la cortese attenzione

Titolare del progetto:

Dr. Diana Olivieri
Psicologa
Dottoranda in Scienze della
Cognizione e della
Formazione
Università Ca' Foscari, Venezia
cell. 335 8016694
e-mail: diana.olivieri@unive.it

Coordinatore del progetto:

Prof. Umberto Margiotta
Pro Rettore politiche per la formazione
permanente
e l'insegnamento a distanza
Pro Rettore Coordinamento generale
della didattica
e delle attività a favore degli studenti
Direttore SSIS Veneto

Ho letto le informazioni contenute in questo modulo e acconsento a che gli studenti della mia

scuola/istituto/comprendorio _____
(Indicare il nome della scuola)

partecipino a questo progetto.

Data: _____

Firma (il/la Preside): _____

Metodologia e tempi dello studio

Il programma prevede una serie di 5 simulazioni, della durata di 50 minuti ciascuna, in ambiente scolastico, in presenza/assenza di stimolazione musicale in filodiffusione all'interno dell'aula. Per valutare gli effetti dell'ascolto musicale passivo sullo svolgimento di test di logica astratta, problemi aritmetici ed esecuzione di calcoli approssimativi, abbiamo sviluppato lo studio seguente, che possiamo suddividere in una serie di fasi:

Fasi	Tempi	Ascolto musicale	Test di logica matematica
1	1 h	no (silenzio)	Durante
2	1 h	prima (☹)	Dopo
3	1 h	prima (☺)	Dopo
4	1 h	durante (☹)	Durante
5	1 h	durante (☺)	Durante

Legenda:

☹ Musica interferente

☺ Musica agevolante

Gli studenti come gruppo-classe riceveranno un quadernetto contenente una serie di esercizi di logica, problemi e calcoli approssimativi.

Verrà loro chiesto di svolgerli in 5 condizioni di ascolto/non ascolto musicale così distribuite in altrettante giornate:

Fase 1. Fase neutra, in cui ai ragazzi verranno date spiegazioni sommarie in merito al progetto nel quale sono coinvolti e a come procedere nello svolgimento di un breve test di logica matematica, in normali condizioni di silenzio.

Tempo previsto: 50 minuti (10 minuti di spiegazioni + 40 minuti per svolgere il test)

Fase 2. Diffusione di una selezione di brani musicali di consumo potenzialmente interferenti con il pensiero logico e successivo svolgimento di un breve test di logica matematica analogo al precedente.

Tempo previsto: 50 minuti (10 minuti di ascolto musicale + 40 minuti per svolgere il test)

Fase 3. Diffusione di una selezione di brani musicali che, come la ricerca internazionale ha dimostrato, favoriscono il ragionamento logico e successivo svolgimento di un breve test contenente una serie di esercizi di logica, problemi e calcoli approssimativi, analoghi ai precedenti.

Tempo previsto: 50 minuti (10 minuti di ascolto musicale + 40 minuti per svolgere il test)

I ragazzi riceveranno anche brevi questionari sui loro gusti musicali, abitudini d'ascolto, rendimento nelle materie scientifiche e alcuni tratti personali (livello d'attenzione e stile d'apprendimento) da compilare in forma anonima.

Fase 4. Diffusione di una selezione di brani musicali di consumo potenzialmente interferenti con il pensiero logico e contemporaneo svolgimento di un breve test di logica matematica analogo al precedente.

Tempo previsto: 50 minuti (tenuto conto della maggiore difficoltà intrinseca a questa fase rispetto alle altre)

Fase 5. Diffusione di una selezione di brani musicali che, come la ricerca internazionale ha dimostrato, favoriscono il ragionamento logico e contemporaneo svolgimento di un breve test contenente una serie di esercizi di logica, problemi e calcoli approssimativi. Conclusione dei lavori e breve discussione con la classe (momento di restituzione).

Tempo previsto: 50 minuti (40 minuti per svolgere il test + 10 minuti di restituzione finale)

La musica diffusa sarà una selezione di brani musicali scelti tra quelli indicati dai ragazzi come più ascoltati, scelti in base a precise regole di struttura musicale che si ritiene interferiscano o favoriscano la cognizione.

A conclusione dello studio, è prevista una breve fase di restituzione, da parte nostra, con dibattito con il gruppo-classe, in cui i ragazzi potranno porre domande e dire la loro.

Tempi previsti per la restituzione: ultimi 10 minuti della quinta ed ultima giornata di lavori.

Per assicurare l'anonimato, agli studenti non sarà chiesto di indicare i loro nomi sui questionari, ma solo la rispettiva data di nascita al solo scopo di poter collegare i vari test eseguiti alla stessa persona. Sarà mantenuta la più stretta confidenzialità in ogni fase dello studio.

Gli studenti saranno incoraggiati, per motivi statistici, a completare tutte le domande e tutti gli esercizi richiesti. Inoltre, saranno informati verbalmente della possibilità di interrompere la loro partecipazione allo studio in qualsiasi momento.

Titolare del progetto:

Dr. Diana Olivieri

Coordinatore del progetto:

Prof. Umberto Margiotta



Scheda informativa per lo studente

Ciao, siamo un gruppo di ricercatori che lavorano al *Centro di Eccellenza per la Ricerca Didattica e la Formazione Avanzata* dell'Università *Ca' Foscari* di Venezia.

Ti proponiamo di partecipare con noi a un'indagine conoscitiva sul tema "Musica e giovani" che si svolgerà in 5 incontri di un'ora circa ciascuno.

Ti chiederemo di fare qualche piccolo quiz, un po' simile a quelli della patente e ai test d'ammissione per le università. Stai tranquillo: nessuno ti metterà un voto!

A noi interessa sapere se quello che ti abbiamo chiesto di fare ti è sembrato troppo facile o, al contrario, troppo difficile. Tu comunque cerca di svolgere tutti gli esercizi con serietà e tranquillità.

Inoltre, avrai da riempire due questionari che penso ti piaceranno: uno è sui tuoi gusti musicali, l'altro su alcuni aspetti del tuo carattere.

I tuoi test rimarranno anonimi: dovrai solo indicare la tua data di nascita e un nickname (usa sempre lo stesso!) per poter riferire gli esercizi e i questionari ad uno stesso studente.

Alla fine dei nostri incontri apriremo un dibattito e potrai dire la tua, fare domande, discutere insieme a noi e ai tuoi compagni sull'esperienza fatta.

Anche se sai di poter interrompere la tua partecipazione in qualsiasi momento, ti chiediamo di collaborare con la tua presenza a tutti e 5 gli incontri.

Grazie per la tua collaborazione!

Titolare del progetto:

Dr. Diana Olivieri

Coordinatore del progetto:

Prof. Umberto Margiotta

Ho letto e compreso le informazioni che mi avete dato ed acconsento a partecipare a questo studio.

Firma: _____

Data: _____



Scheda informativa per i genitori

PROGETTO DI RICERCA: *SCELTE MUSICALI E DINAMICHE COGNITIVE IN ADOLESCENZA*

Il Centro di Eccellenza per la Ricerca Didattica e la Formazione Avanzata dell'Università Ca' Foscari di Venezia sta lavorando allo screening dei punti di forza e di debolezza degli adolescenti nel ragionamento logico-matematico. In particolare, siamo interessati ad indagare l'effetto dell'ingerenza degli stimoli offerti, spesso imposti, dai mass media, sulle capacità di ragionamento logico-astratto dei giovani di oggi.

INFORMAZIONI GENERALI SUL PROGETTO:

Nell'ambito del Dottorato di ricerca in Scienze della Cognizione e della Formazione, diretto dal prof. Umberto Margiotta presso l'Università Ca' Foscari di Venezia, la dr. Diana Olivieri si sta occupando della valutazione dell'impatto degli stimoli musicali sulle capacità logiche dei ragazzi, con l'intento di proporre strategie efficaci di *media literacy* (alfabetizzazione ai mass media) per indirizzare i giovani verso un consumo musicale più ragionato e meno istintivo.

La partecipazione allo studio prevede in tutto l'impegno di 5 ore scolastiche, distribuite in 5 giornate di lavori che avranno luogo in classe e in compresenza con il docente di _____.

Gli studenti riceveranno: 1) un quadernetto contenente una serie di esercizi logico-matematici, 2) un questionario per la rilevazione dei loro gusti musicali e del rendimento nelle materie scientifiche 3) un breve questionario di controllo su livello d'attenzione e stile d'apprendimento. La parte conclusiva dello studio prevede una fase di dibattito, in cui i ragazzi potranno porre domande e dire liberamente la loro.

TRASMISSIONE DEI RISULTATI:

I dati verranno trattati e trasmessi esclusivamente a personale incaricato, assicurando in ogni fase il più completo ed assoluto anonimato di ciascuno studente, a tutela della privacy.

RITIRO DAL PROGETTO:

Vostro/a figlio/a potrà decidere, in qualsiasi momento e liberamente, di ritirarsi dal progetto, previa motivata comunicazione. A seguito della richiesta, il titolare e il coordinatore del progetto provvederanno immediatamente all'eliminazione dei dati del soggetto rinunciatario, fino a quel momento raccolti, sia nella forma cartacea che dal database computerizzato.

Grazie per la cortese attenzione

Titolare del progetto:
Dr. Diana Olivieri

Coordinatore del progetto:
Prof. Umberto Margiotta

In qualità di genitore/tutore

Acconsento a che mio/a figlio/a partecipi al presente progetto di ricerca, che si svolgerà

presso l'Istituto _____ di Roma.

(Indicare il nome della scuola)

Avendo chiari gli obiettivi e le modalità di svolgimento dello studio, esprimo il mio consenso al trattamento dei dati personali di mio/a figlio/a per le finalità indicate nella "Scheda informativa per i genitori", ai sensi del Decreto Legislativo n°196/2003 ("Codice in materia di protezione dei dati personali")¹.

Data: _____

Firma del genitore: _____

¹ 1. Tutte le informazioni raccolte in questa ricerca saranno trattate nel rispetto della normativa italiana sulla tutela dei dati personali (D. Lgs. 196/2003).

2. I dati personali saranno trattati con tutti i criteri che realizzano la massima riservatezza ed utilizzati unicamente ai fini della ricerca medesima.

3. I dati raccolti non saranno comunicati a terzi al di fuori del progetto medesimo, saranno diffusi solo per finalità di ricerca scientifica in forma aggregata, quindi anonima.

4. Il trattamento dei dati è avviato solo con la sottoscrizione del consenso, anche per la sezione relativa al "Trattamento dei dati personali", previa lettura della presente Scheda informativa.

APPENDICE 2

QUESTIONARIO SUL CONSUMO MUSICALE

CLASSE _____

DATA ___/___/___

Data di nascita: _____

Nickname: _____

"La mia musica": questionario sulle scelte musicali in adolescenza

a cura di *Diana Olivieri*

Università degli Studi di Venezia "Ca' Foscari"

Caro studente

stiamo conducendo una ricerca sulle abitudini e i gusti musicali dei ragazzi di oggi e per questo ti chiediamo di darci una mano rispondendo ad alcune domande.

A noi interessa sapere cosa ascoltano i ragazzi della tua età e che rapporto hanno con la musica e con la scuola in generale.

Dato che il tuo test resterà anonimo, ti chiediamo di rispondere con sincerità.

Ricorda che **non** ci sono risposte corrette o sbagliate, perché ci interessa solo conoscere le tue abitudini quotidiane e quello che pensi.

Potrai esprimere il tuo giudizio segnando una crocetta nella casella corrispondente alla tua scelta. Ad alcune domande dovrai rispondere Sì oppure No, ad altre ti chiederemo di indicare, per esempio, quanto ti piace una cosa da 1 a 5, segnando con una crocetta il numero che corrisponde al grado della tua scelta. In qualche caso, dove vedi i trattini e lo spazio bianco da riempire, significa che dovrai rispondere per esteso.

Per qualsiasi dubbio sulla compilazione del test o incertezze sul significato di qualche parola, puoi alzare la mano e chiedere chiarimenti a uno di noi, però senza disturbare i tuoi compagni impegnati a rispondere alle domande.

Se è tutto chiaro, non ti resta che iniziare!

Buon lavoro!!!

1. INFORMAZIONI GENERALI

1.1. **Età:** _____

1.2. **Sesso:** M / F (*indica con una crocetta*)

1.3. **Scuola (tipologia di Istituto: classico, tecnico, ecc.):** _____

1.4. **Classe (es. IV ginnasio, I anno, ecc.):** _____

1.5. **Qual è la tua materia preferita a scuola?** _____

1.6. **E quella che ti piace di meno?** _____

1.7. **Qual è la tua media in ...** (*Indica con una crocetta la media corrispondente solo per le materie pertinenti alla tua classe*):

Matematica	Insufficiente	sufficiente	buona	molto buona	Ottima
Geometria	Insufficiente	sufficiente	buona	molto buona	Ottima
Chimica	Insufficiente	sufficiente	buona	molto buona	Ottima
Fisica	Insufficiente	sufficiente	buona	molto buona	Ottima
Informatica	Insufficiente	sufficiente	buona	molto buona	Ottima
Scienze naturali	Insufficiente	sufficiente	buona	molto buona	Ottima
Filosofia	Insufficiente	sufficiente	buona	molto buona	Ottima



1.8. **Quali sono i tuoi interessi principali?** (*Indicane tre, in ordine di importanza da 1 a 3*):

_____	Sport
_____	Pittura
_____	Computer/Tecnologia
_____	Musica
_____	Teatro
_____	Viaggiare
_____	Guardare la TV
_____	Socializzare/stare con gli amici
_____	Leggere storie, romanzi, biografie, ecc.
_____	Leggere fumetti
_____	Andare al cinema

Altro (specificare):.....

1.9 **In generale ti consideri un amante della musica?**

Segna una crocetta sulla faccina corrispondente

SÍ	NO
	

2. I MIEI GUSTI MUSICALI

2.1. **Che genere di musica ascolti più spesso?** *(indica una sola scelta)*

- Classica/Opera
- Jazz/Blues
- Pop/Hits del momento
- Rock (soft, hard, classic, ecc.)
- Country/Folk
- Rhythm & Blues (R&B)
- Hip-Hop/Rap
- Dance/Disco/Techno
- Fusion/World
- Metal (black, epic, death, ecc.)
- Punk/Emo

Altro (specificare):

2.2. **Di solito dove ascolti musica?** *(indica una sola scelta)*

- A casa
- Andando a scuola (ad es. sull'autobus)
- Ai concerti
- Alle feste
- Con gli amici

Altro (specificare):

2.3. **In media quante ore al giorno ascolti musica?**

- Nessuna
- Meno di un'ora
- 1-2 ore
- Tra le 3 e le 5 ore
- Tra le 6 e le 10 ore
- Più di 10 ore

Altro (specificare):

2.4. **Di solito in che contesto ascolti musica?** *(indica una sola scelta)*

- Da solo, concentrandomi solo sulla musica e/o su quello che dice il cantante
- Con gli amici, per divertirci insieme
- La ascolto mentre faccio altro (compiti, sistemare la mia stanza, ecc.)
- Da solo, per rilassarmi senza prestarci troppa attenzione

Altro (specificare):

2.5. **Di solito che mezzo utilizzi per ascoltare musica?** *(indica una sola scelta)*

- Lettore CD/DVD, Lettore mp3/iPod
- Radio
- Internet (YouTube, siti specializzati)
- Cellulare
- Televisione



Altro (specificare):

- 2.6. **Ascolti soprattutto canzoni in ...** Italiano
(indica una sola scelta) Inglese/Americano
 Francese
 Spagnolo
 Tedesco

Altro (indicare la lingua):

2.7. **Il testo della canzone che ascolti ha importanza per te?**

Segna una crocetta sullo smile corrispondente

SÍ	NO
	

2.8. **Riesci a comprendere i testi delle canzoni straniere che ascolti?**

- Sì, traduco all'impronta
 No, il testo non mi interessa
 Sì, cerco i testi su Internet
 Sì, leggo il libretto del CD

Altro (specificare):

2.9. **Cosa influenza maggiormente le tue scelte musicali?**



(indica una sola scelta)

- I videoclip
 La pubblicità
 Le manifestazioni trasmesse in TV (es. Festival di Sanremo, Festivalbar, ecc.)
 Le riviste specializzate (es. Rockstar)
 La radio
 Le classifiche
 Internet
 I consigli di amici e/o fratelli

Altro (specificare):

2.10. **C'è un musicista/cantante che ammiri particolarmente per ciò che dice?**



Segna una crocetta sullo smile corrispondente

SÍ	NO
	

2.11. **Se hai risposto sì, di chi si tratta?**

2.12. **C'è un musicista/cantante che non approvi per ciò che dice?**



Segna una crocetta sullo smile corrispondente

SÍ	NO
	

2.13. **Se hai risposto sì, di chi si tratta?**

2.14. **C'è un musicista/cantante di cui collezioni tutti i dischi/CD?**

Segna una crocetta sullo smile corrispondente

SÍ	NO
	

2.15. **Se hai risposto sì, di chi si tratta?**

3. MUSICA E MASS MEDIA

Per rispondere, segna una crocetta sullo smile corrispondente

	SÍ	NO
3.1. Ritieni che i media si occupino abbastanza del tuo genere musicale preferito?	☺	☹
3.2. Appartieni a qualche comunità online (forum, fan club, blog) di appassionati di musica?	☺	☹
3.3. Internet è la tua principale fonte per cercare notizie sui nuovi fenomeni musicali?	☺	☹

Per rispondere, segna una crocetta sullo smile corrispondente

	SÍ	NO
3.4. Molti artisti sui loro siti Internet danno una e-mail alla quale è possibile scrivere. Ti è mai capitato di scrivere ad un cantante/musicista/gruppo?	☺	☹
3.5. Hai ricevuto una risposta alla tua e-mail?	☺	☹

3.6. Se hai risposto sì alla domanda 3.19., di quale cantante/musicista/gruppo si trattava?

.....

3.7. Se frequenti uno o più forum, come definiresti la tua partecipazione? (indica una sola scelta)

- "Lurko", cioè leggo senza scrivere nulla
- Sono un leader, monopolizzo i discorsi
- Scrivo più per me stesso che per avere risposta
- Mi piace rispondere agli altri per fare conversazione e magari conoscere nuovi amici

Altro (specificare):

3.8. Quali sono gli aspetti che consideri più importanti quando scegli le canzoni da ascoltare? Indicali in ordine di importanza dal più importante (1) al meno importante (8):

	La musica
	Le parole della canzone
	La voce del/della cantante
	Deve farmi ballare
	Deve piacere ai miei amici
	Deve farmi emozionare
	Deve farmi pensare
	Mi deve piacere il cantante (look, abbigliamento, modo di ballare, ecc.)

3.9. Di solito come scopri musica nuova? (indica una sola scelta)

- Attraverso la TV (MTV, All Music, ecc.)
- Attraverso amici, fratelli
- Attraverso la pubblicità (riviste, manifesti)
- Attraverso concerti ed eventi live
- Attraverso la radio
- Attraverso Internet (forum di discussione, siti specializzati, recensioni online)
- Internet

Altro (specificare):

3.10. Indica almeno un nome di artista e titolo di disco/CD/DVD che hai comprato o masterizzato nell'ultimo anno:

3.11. **Fai una classifica dei generi musicali, dando un numero da 1 a 11, da quello che preferisci a quello che ti piace di meno:**

	Classica/Opera
	Jazz/Blues
	Pop/Hits del momento
	Rock (soft, hard, classic, ecc.)
	Country/Folk
	Rhythm & Blues (R&B)
	Hip-Hop/Rap
	Dance/Disco/Techno
	Fusion/World
	Metal (black, epic, death, ecc.)
	Punk/Emo

3.12. **Indica il tuo livello di accordo alle seguenti affermazioni, secondo la seguente scaletta:**

- 1 = per niente d'accordo
- 2 = abbastanza d'accordo
- 3 = d'accordo
- 4 = completamente d'accordo

Ascolto musica per il piacere che mi dà	1	2	3	4
Ascolto musica perché mi aiuta nei momenti difficili	1	2	3	4
Ascolto musica per essere alla moda	1	2	3	4
Ascolto musica per creare una certa immagine di me stesso	1	2	3	4
Ascolto musica per esprimere i miei sentimenti e le mie emozioni	1	2	3	4
Ascolto musica per colpire i miei amici ed essere accettato da loro	1	2	3	4
Ascolto musica per ridurre il senso di solitudine	1	2	3	4

3.13. **Assegna il livello d'importanza che attribuisce alle seguenti attività che riguardano la musica, secondo la seguente scaletta:**


- 1 = per nulla importante
- 2 = poco importante
- 3 = importante
- 4 = molto importante

Poter ascoltare musica ovunque e in qualunque momento	1	2	3	4
Poter vedere il videoclip mentre si ascolta la canzone	1	2	3	4
Creare una compilation personale delle mie canzoni preferite	1	2	3	4
Partecipare a comunità virtuali (es. forum) per scambiarsi notizie e consigli	1	2	3	4
Mixare al computer la mia musica preferita con appositi software	1	2	3	4
Poter scaricare subito una canzone che ho sentito in radio o ad un concerto	1	2	3	4
Ascoltare musica in compagnia dei miei amici	1	2	3	4

3.14. **In questo momento della tua vita, c'è una canzone che ascolti più delle altre?**

Segna una crocetta sullo smile corrispondente

SÌ | **NO**

	
---	---

3.15. **Se hai risposto sì, come si intitola questa canzone e chi la canta?**

.....

3.16. **Definisci questa canzone con un aggettivo:**

4. MUSICA E MATEMATICA

4.1. Indica con una crocetta nella casella corrispondente gli aggettivi che, secondo te, definiscono meglio la matematica e la musica. Puoi anche attribuire uno stesso aggettivo ad entrambe.

	MATEMATICA	MUSICA
costruttiva		
fondamentale		
innovativa		
naturale		
fastidiosa		
tranquilla		
piacevole		
triste		
complicata		
stimolante		
noiosa		
divertente		

4.2. Cita un argomento di matematica, geometria o scienze (fisica, chimica, biologia) che ti piace particolarmente:

4.3. Definisci questo argomento con un aggettivo:

4.4. Cita una canzone o un'opera musicale che ti piace particolarmente:
.....

4.5. Definisci questa canzone/opera musicale con un aggettivo:

Se hai finito di rispondere alle domande, aspetta al tuo posto che qualcuno di noi venga a ritirare il questionario.

Grazie per la collaborazione!

APPENDICE 3

Estratti dal diario dei lavori in classe

Giorno 1

Somministrazione della prima parte del questionario sui gusti musicali, classe III E
Ora: dalle 9.20 alle 10.20

Psicologa: *"Sentiremo un sacco di musica insieme ... per esempio i Tokio Hotel, i Linkin' Park..."*

Ragazza1 IIIIE: "No i Tokio Hotel no!!!"

Psicologa: *"Perché, non ti piacciono?"*

Ragazza1 IIIIE: "Io mi sento troppo grande per ascoltare quei quattro 'così' dei Tokio Hotel ... è musica da ragazzini".

Psicologa: *"Comunque non sentiremo solo loro, ci saranno tanti gruppi, tanti cantanti un po' per tutti i gusti!"*

Ragazzo1 IIIIE: "Mi fa piacere vedere che ha messo anche il metal, di solito non lo indicano mai..."

Psicologa: *"Ti piace il metal?"*

Ragazzo1 IIIIE: "Perché non si vede?" Il ragazzo indica prima la maglietta nera con una stampa di teschi e poi i suoi capelli lunghi.

Giorno 3

Somministrazione della prima versione della batteria cognitiva, classe III E
Ora: dalle 8.20 alle 9.20

Ragazza2 IIIIE: "Questo è troppo difficile ... è una cosa infame!"

La ragazza si riferisce alla serie di figure del GEFT di Witkin et al. (1974). La psicologa invita la ragazza e con l'occasione l'intero gruppo classe a leggere attentamente le istruzioni per l'esecuzione dell'esercizio, assicurandoli sul fatto che hanno tutte le carte in regola per poterlo fare e che comunque l'esito non inciderà sulla loro valutazione scolastica.

Nota. In questa fase, i ragazzi si sono dimostrati partecipi, diligenti, abbastanza silenziosi ma anche eccitati.

Alcune ragazze hanno fatto esplicita richiesta di conoscere l'esito del test.

Il tutto è stato rimandato a conclusione dei lavori.

Un ragazzo del gruppo-classe III E, riconosciuto dai suoi compagni come leader, si è liberamente offerto di "supervisionare" la somministrazione successiva ed ha aiutato la psicologa ad introdurre scopi e finalità dei lavori nelle altre classi.

Giorno 4

Somministrazione della prima versione della batteria cognitiva, classe IV D

Ora: dalle 9.20 alle 10.20

Ragazza1 IVD: "Scusi, ma lei ha un po' esagerato!"

La ragazza si lamenta dell'eccessiva lunghezza del test cognitivo proposto.

Psicologa: *"Puoi scriverlo sul test: 'È eccessivo!', 'È troppo impegnativo!' oppure 'È troppo lungo'... A noi interessano le vostre opinioni prima di tutto".*

Ragazza2 IVD: "Io qui se ci penso non finisco più ... mi vengono tremila dubbi ... allora vado ad intuito".

La ragazza si riferisce al test del Pensiero Critico di G. Boncori (1989).

Psicologa: *"Bravissima, è proprio quello che devi fare. Avete sentito la vostra amica? Questo è un ottimo consiglio ... vi ho detto che se vi fissate sulle figure non ne uscite più...dovete ragionare, ma anche usare molto il vostro intuito, andare a colpo d'occhio, essere rapidi ..."*

Ragazza3 IVD: "Infatti se ci ragiono troppo mi ci fisso ..."

Nota. Un gruppo di ragazzi ha scelto di saltare la ricreazione per finire di completare il test cognitivo.

Il gruppo-classe IVD si è dimostrato estremamente interessato e disciplinato.

Una ragazza ha fatto esplicita richiesta sul fatto che non proseguissimo con gli incontri in determinate date perché sarebbe stata assente per impegni, ma ci teneva a partecipare ancora.

Sono state, inoltre, chieste maggiori spiegazioni in merito alla corretta esecuzione degli esercizi del test.

Il discorso è stato rimandato alla fase di restituzione a conclusione dei lavori, in occasione della quale ai ragazzi verrà comunicato l'esito del test, sotto forma di punteggio medio calcolato in centesimi, in forma anonima (indicando solo il nickname) e distribuito a tutti in modo che ciascuno possa identificarsi ed identificare il proprio esito.

Il ragazzo "supervisore" del IIIIE, parlando del test e di come esso non misuri effettivamente l'intelligenza, mi domanda:

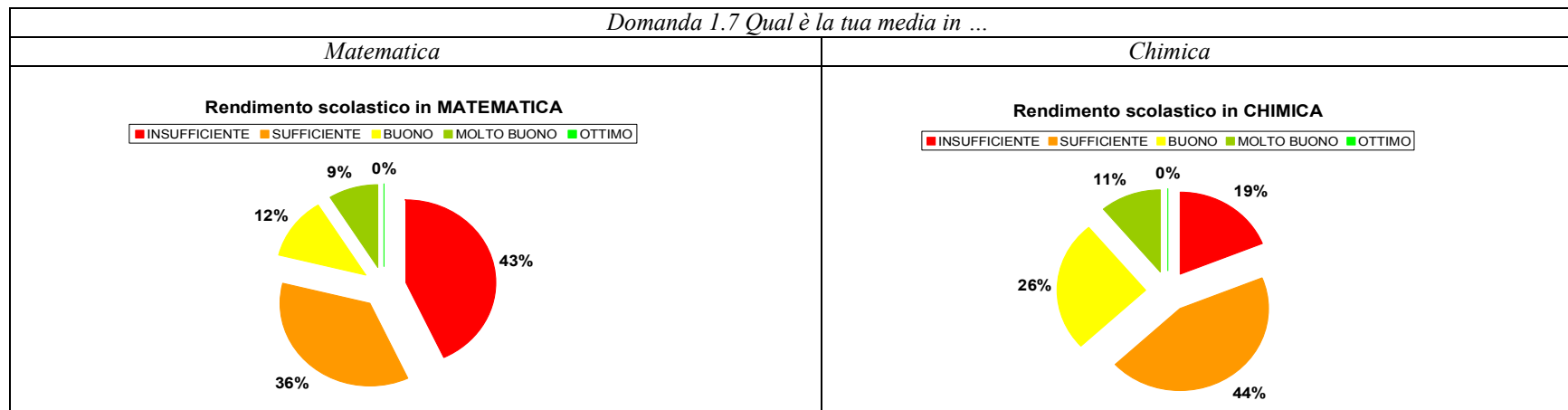
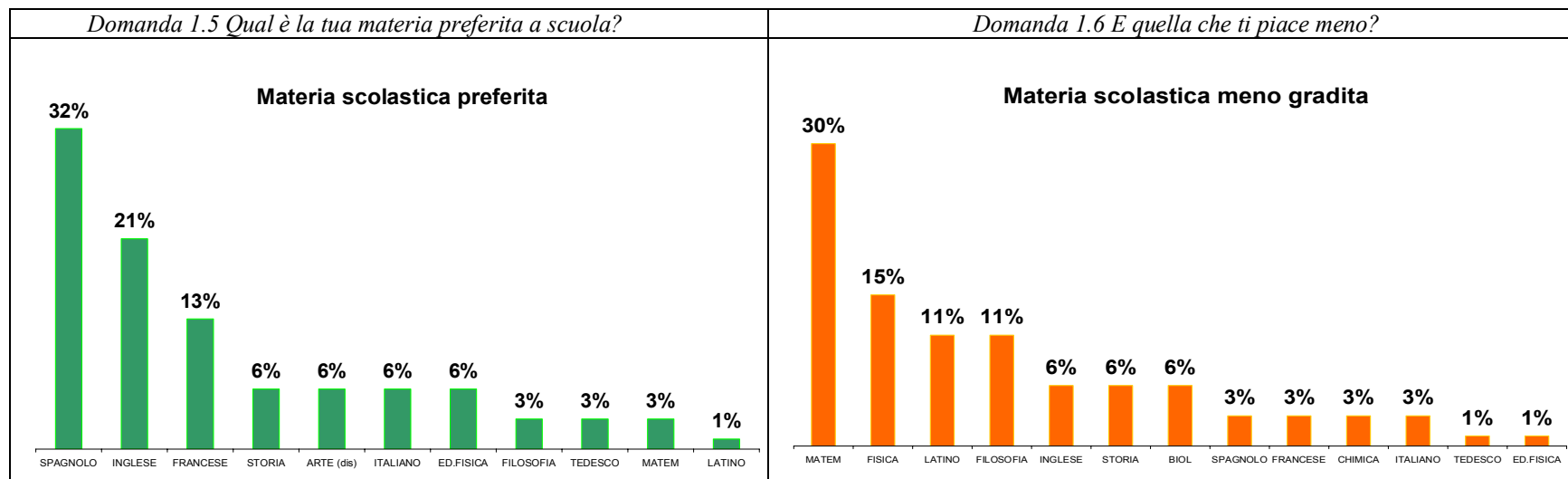
Ragazzo IIIIE: "Ma quante intelligenze esistono, più di una vero?"

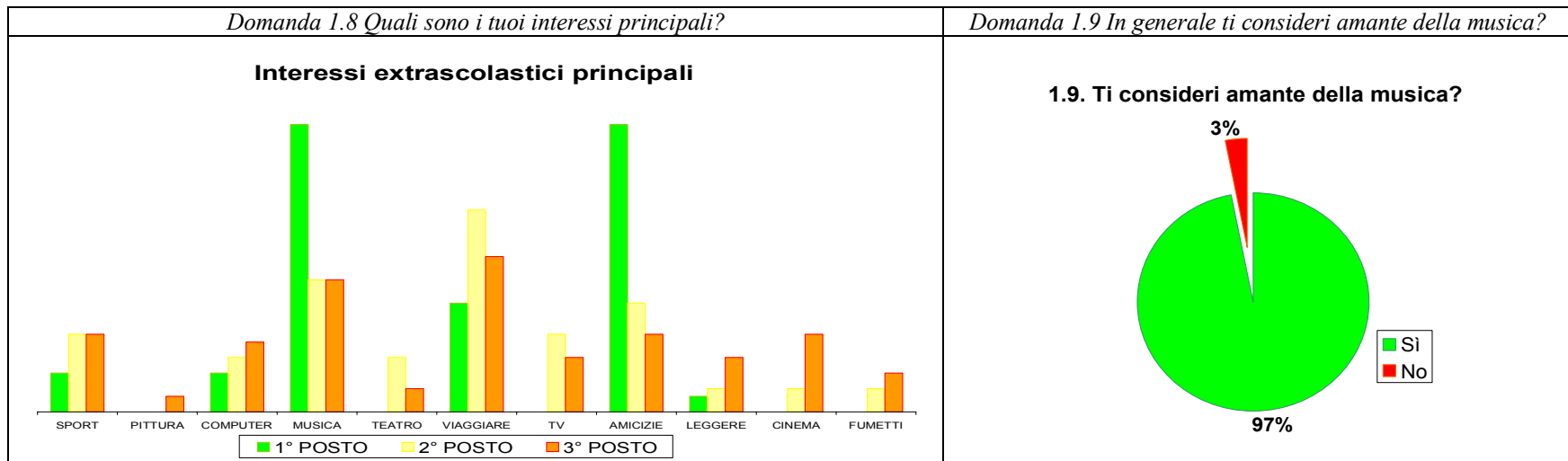
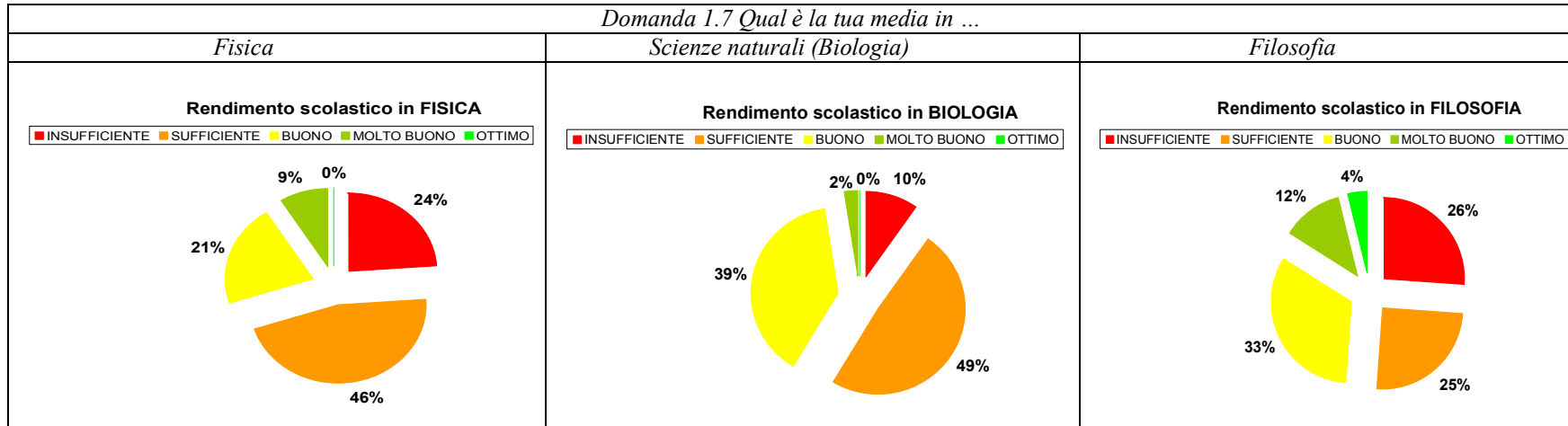
Psicologa: *"Sì esattamente. È stato uno studioso di nome Gardner a porre l'attenzione sulla molteplicità delle intelligenze. Al momento attuale ne ha identificate otto: l'intelligenza linguistica, matematica, spaziale, musicale, cinestetica (che riguarda la destrezza fisica come nello sport), interpersonale (che riguarda capire gli altri), intrapersonale (che riguarda capire se stessi) e naturalistica, ma probabilmente sono molto più numerose. Ancora si stanno raccogliendo prove scientifiche in merito alla loro corretta distinzione. Comunque dici bene, l'intelligenza non è solo 'una!'".*

APPENDICE 4

QUESTIONARIO SUL CONSUMO MUSICALE: RISULTATI (GRAFICI PERCENTUALI)

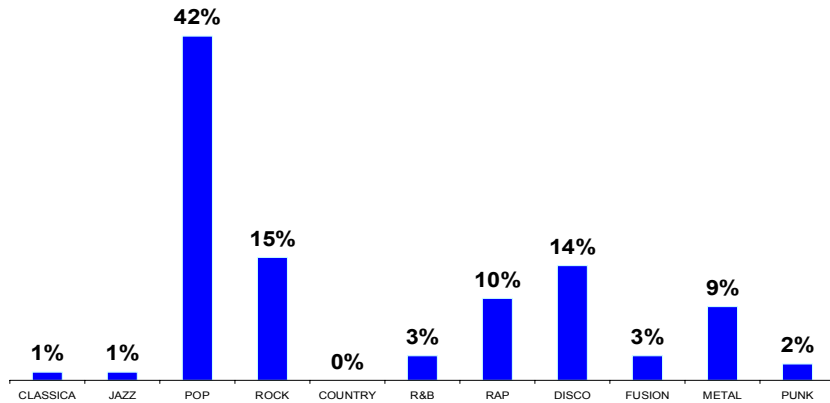
Campione: N = 58, età media = 16.288, dev.st. = .694





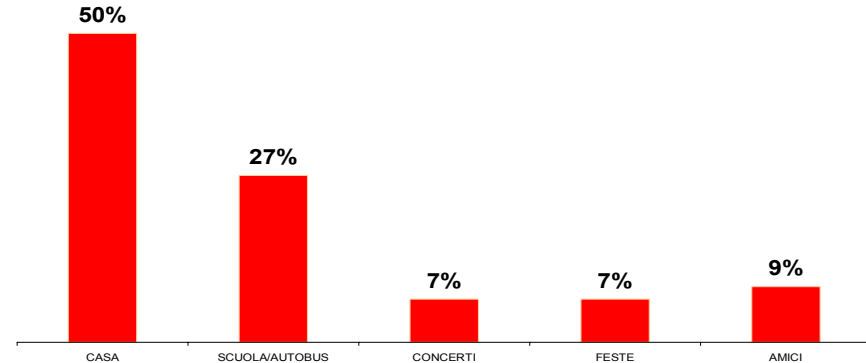
Domanda 2.1 Che genere di musica ascolti più spesso?

2.1. Qual è il genere musicale che ascolti più spesso?



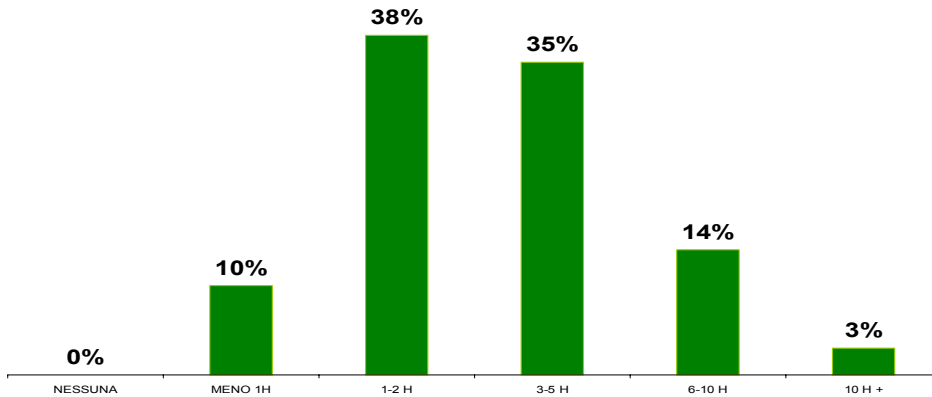
Domanda 2.2 Di solito dove ascolti musica?

2.2. Di solito dove ascolti musica?



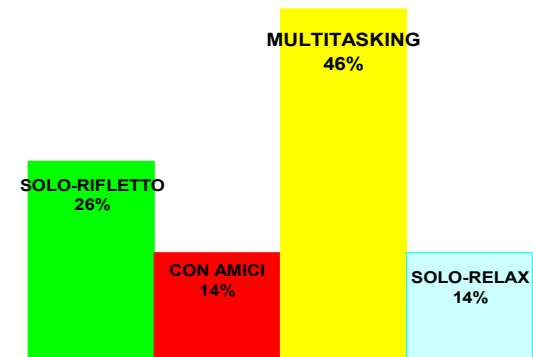
Domanda 2.3 In media quante ore al giorno ascolti musica?

2.3. Quante ore al giorno ascolti musica?

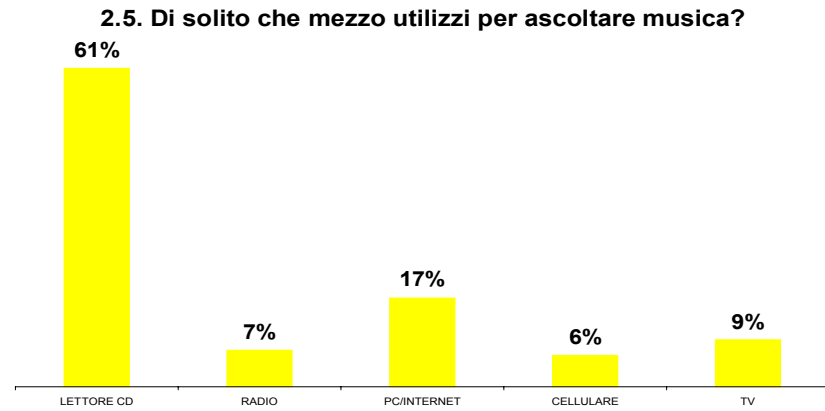


Domanda 2.4 Di solito in che contesto ascolti musica?

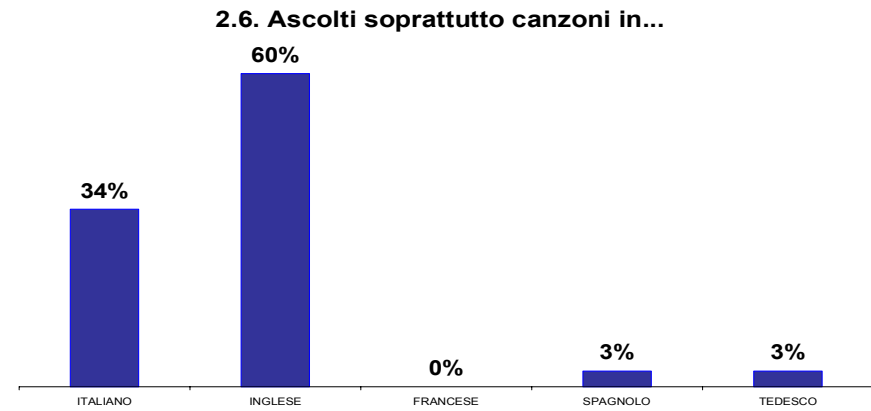
2.4. Di solito, in che contesto ascolti musica?



Domanda 2.5 Di solito che mezzo utilizzi per ascoltare musica?

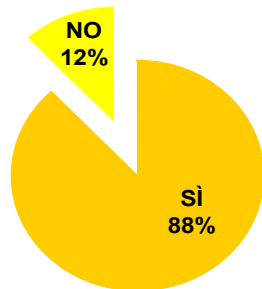


Domanda 2.6 ascolti soprattutto canzoni in ...



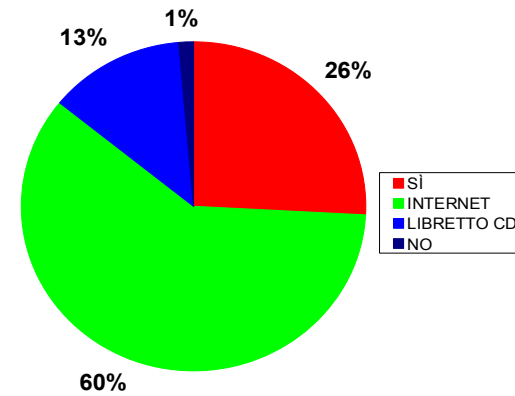
Domanda 2.7 Il testo della canzone che ascolti ha importanza per te?

2.7. Il testo della canzone che ascolti ha importanza per te?



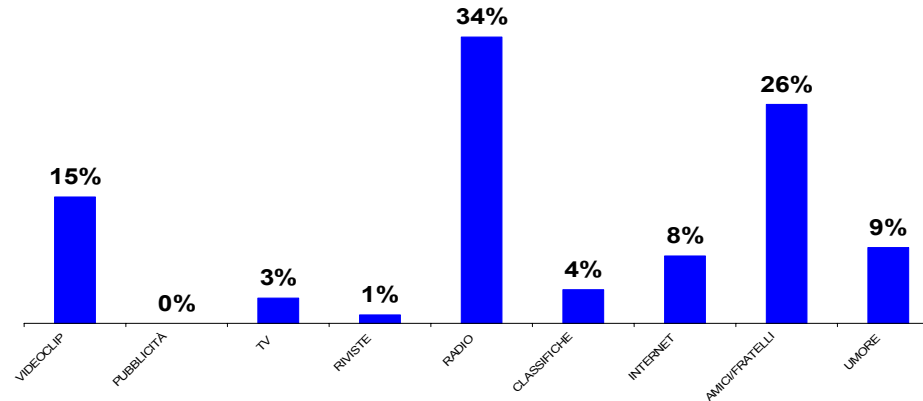
Domanda 2.8 Riesci a comprendere i testi delle canzoni straniere che ascolti?

2.8. Riesci a comprendere i testi delle canzoni straniere che ascolti?



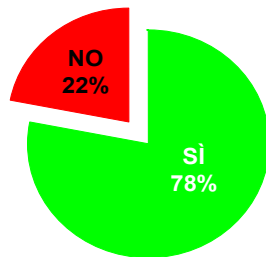
Domanda 2.9 Cosa influenza maggiormente le tue scelte musicali?

2.9. Cosa influenza maggiormente le tue scelte musicali?



Domanda 2.10 C'è un musicista/cantante che ammiri particolarmente per ciò che dice?

2.10. C'è un cantante che ammiri per ciò che dice?



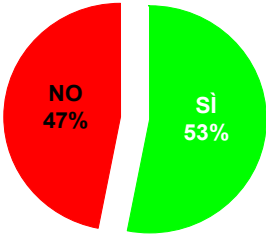
Domanda 2.11 Se hai risposto sì, di chi si tratta?

TOT: 42 artisti indicati

- Truce Boys (gruppo rap del circuito romano)
- Gianluca Capozzi
- Frankie Hi-Nrg
- Antonello Venditti
- Vasco Rossi
- Villa Ada Crew (gruppo reggae/hip-hop romano)
- Ill Niño (gruppo nu-metal sudamericano)
- Flyleaf (gruppo nu-metal statunitense)
- Bob Marley
- Black Eyed Peas
- Green Day
- Coldplay
- Subsonica
- Marco Masini
- Gigi D'Alessio
- Tokio Hotel
- Linkin' Park
- Ligabue
- Claudio Baglioni
- Renato Zero
- Alicia Keys

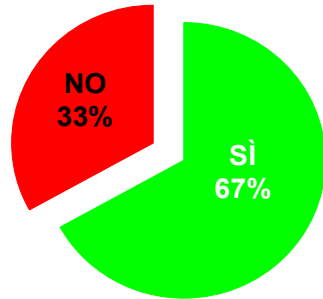
- Michael Jackson
- Adriano Celentano
- Simple Plan
- Madonna
- Supertramp
- Al Stewart
- Nada
- Tina Turner
- Jovanotti
- Pink Floyd
- Guns 'n' Roses
- Rino Gaetano
- Freddie Mercury
- Gianni Celeste
- Eros Ramazzotti
- Laura Pausini
- Max Pezzali
- Caparezza
- Whitney Houston
- Christina Aguilera
- Tiziano Ferro

<p>Domanda 2.12 C'è un musicista/cantante che <u>non</u> approvi per ciò che dice?</p>	<p>Domanda 2.13 Se hai risposto sì, di chi si tratta? TOT: 11 artisti indicati</p>	
<p>2.12. C'è un cantante che <u>non</u> approvi per ciò che dice?</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • "I gruppi rock violenti" (risposta generica) • Fabri Fibra • Mondo Marcio • Gigi D'Alessio • Tokio Hotel • Finley • Tiziano Ferro • 50 Cent • Villa Ada Crew • Pino Daniele 	<ul style="list-style-type: none"> • "Tutti i cantanti che cantano senza dare senso al testo" (risposta generica) • Marilyn Manson • Rihanna

<p>Domanda 2.14 C'è un musicista/cantante di cui collezioni tutti i dischi/CD?</p>	<p>Domanda 2.15 Se hai risposto sì, di chi si tratta? TOT: 35 artisti indicati</p>	
<p>2.14. C'è un cantante di cui collezioni tutti i dischi/CD?</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ligabue • System of a Down • Nightwish • Antonello Venditti • Vasco Rossi • Marco Masini • Green Day • Coldplay • Subsonica • The Beatles • Oasis • Queen (Freddie Mercury) • Tokio Hotel • Avril Lavigne • Claudio Baglioni • Renato Zero • Jennifer Lopez • Beyoncé 	<ul style="list-style-type: none"> • Gigi D'Alessio • Laura Pausini • Shakira • Tiziano Ferro • Madonna • Michael Jackson • Flyleaf • Ill Niño • Norther (gruppo death metal finlandese) • Stratovarius (gruppo power metal finlandese) • Pink Floyd • Guns 'n' Roses • Rino Gaetano • Anna Tatangelo • Sentenced (gruppo death/gothic metal finlandese) • Metallica • Max Pezzali

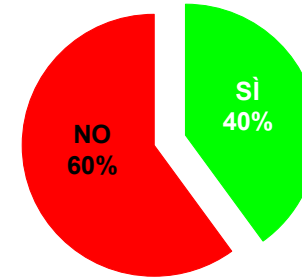
Domanda 3.1 Ritieni che i media si occupino abbastanza del tuo genere musicale preferito?

3.1. Ritieni che i media si occupino abbastanza del tuo genere musicale preferito?



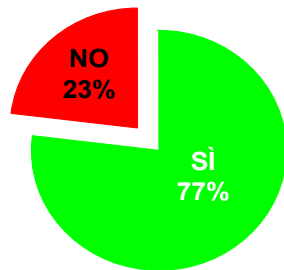
Domanda 3.2 Fai parte di qualche comunità online (forum, fan club, blog)?

3.2. Fai parte di qualche comunità online (forum, blog, ecc.)?



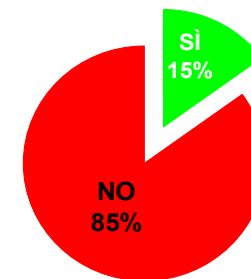
Domanda 3.3 Internet è la tua principale fonte per cercare notizie sui nuovi fenomeni musicali?

3.3. Internet è la tua principale fonte per cercare notizie sui nuovi fenomeni musicali?



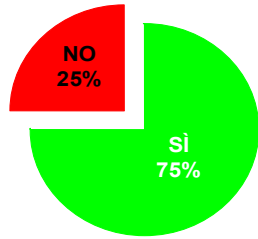
Domanda 3.4 Molti artisti sui loro siti Internet danno una e-mail alla quale è possibile scrivere. Ti è mai capitato di scrivere ad un cantante/musicista/gruppo?

3.4. Ti è mai capitato di scrivere una e-mail ad un cantante?



Domanda 3.5 Hai ricevuto una risposta alla tua e-mail?

3.5. Hai ricevuto risposta alla tua e-mail?



Domanda 3.6 Se hai risposto sì alla domanda 3.4, di quale cantante/musicista/gruppo si trattava? TOT: 7 artisti citati

Si:

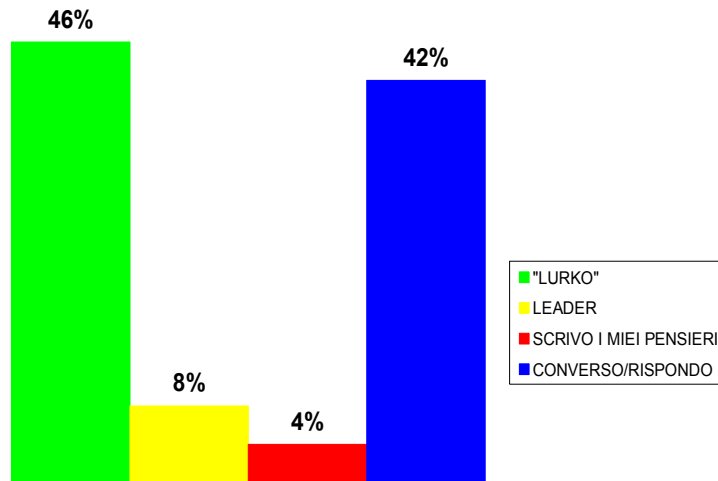
- Tokio Hotel
- Gemelli Diversi
- Ill Niño
- Vasco Rossi
- Metallica
- Brian May (Queen)
- Innuendo (cover band dei Queen)

No:

- Vasco Rossi
- Metallica

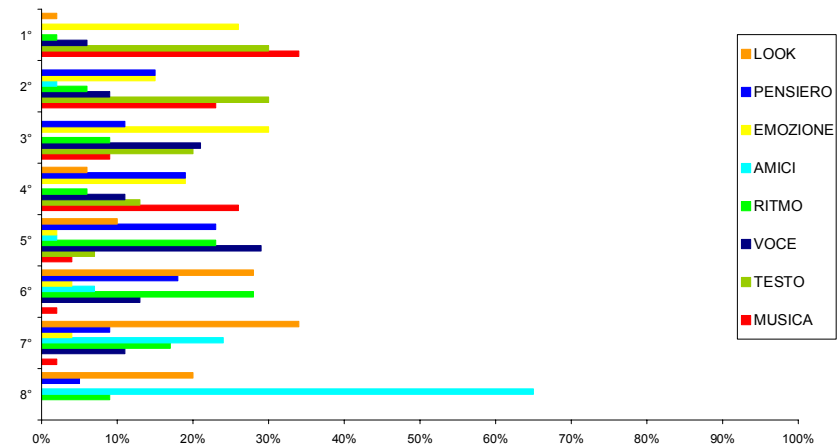
Domanda 3.7 Se frequenti uno o più forum, come definiresti la tua partecipazione?

3.7. Se frequenti un forum, come definiresti la tua partecipazione?

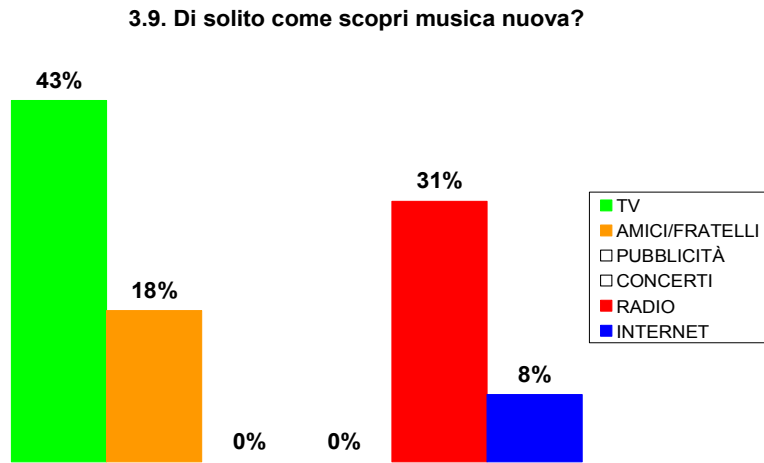


Domanda 3.8 Quali sono gli aspetti che consideri più importanti quando scegli le canzoni da ascoltare?

3.8. Quali aspetti consideri più importanti quando scegli quale canzone ascoltare?



Domanda 3.9 Di solito come scopri musica nuova?

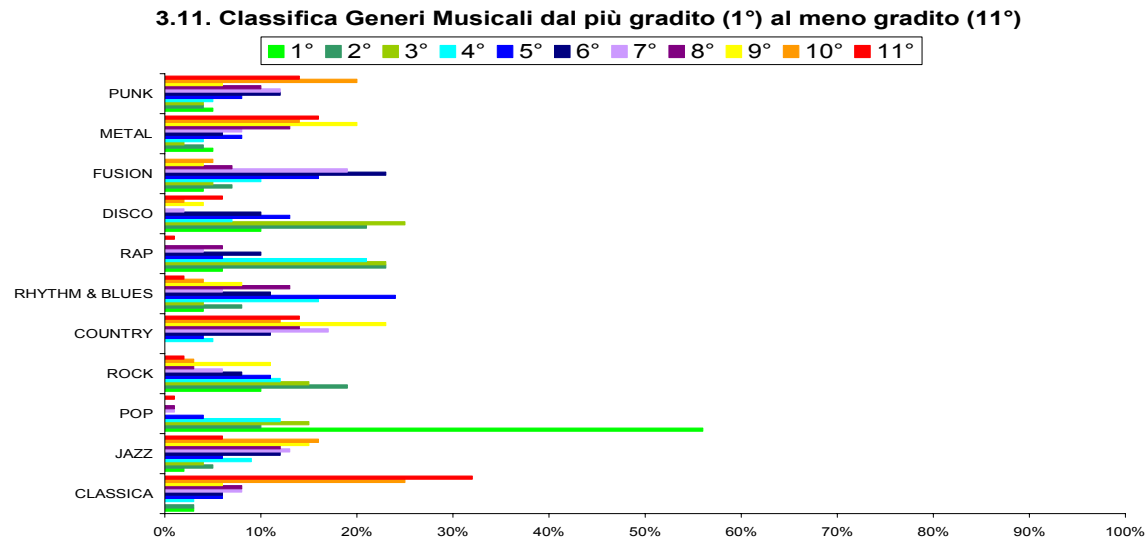


Domanda 3.10 Indica almeno un nome di artista e titolo di disco/CD/DVD che hai comprato o masterizzato nell'ultimo anno:

TOT: 45/CD artisti indicati

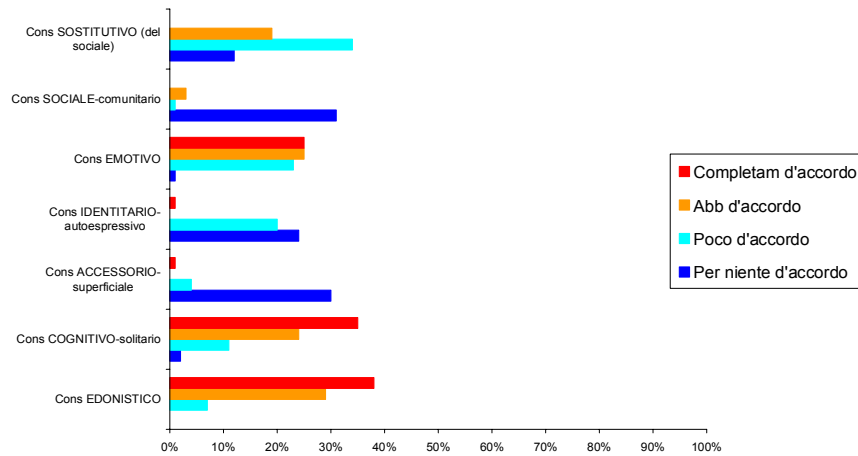
- Ligabue – *Primo tempo, Su e giù dal palco, Nome e cognome*
- Antonello Venditti – *Dalla pelle al cuore*
- Vasco Rossi – *Il mondo che vorrei*
- Green Day – *American Idiot*
- Villa Ada Crew – *Nuovo giorno*
- Amy Winehouse – *Back to black*
- Tokio Hotel – *Scream, Schrei, Zimmer 483, Schrei Live, Ich Bin Da, Andeiner Seite, Zimmer 483 Live in Europe*
- Avril Lavigne – *The best damn thing*
- Gigi D'Alessio – *Mi faccio in 4, Studio 3*
- Jennifer Lopez – *Rebirth, Brave*
- Laura Pausini – *Live a S. Siro*
- One Republic – *Dreaming out loud*
- Cascada – *Every time we touch*
- Rino Gaetano – *Sotto i cieli di Rino*
- Tiziano Ferro – *Nessuno è solo*
- High School Musical Cast – *High School Musical 2*
- Compilation (risposta generica)
- Kylie Minogue – *X*
- Linkin' Park - *Meteora*
- Subsonica – *L'Eclissi*
- Jovanotti - *Safari*
- Patti Pravo – *The best of*
- Mika – *Life in cartoon motion*
- Tazenda - *Vida*
- Max Pezzali – *Tutto Max*
- System of a Down
- Nightwish
- Shakira
- Marco Masini
- Luca Dirisio
- Miguel Bosè
- Sonata Artica
- Dark Tranquillity
- Bob Marley
- James Blunt
- Truce Boys

Domanda 3.11 Classifica dei generi musicali, dal più gradito (1°) al meno gradito (11°):



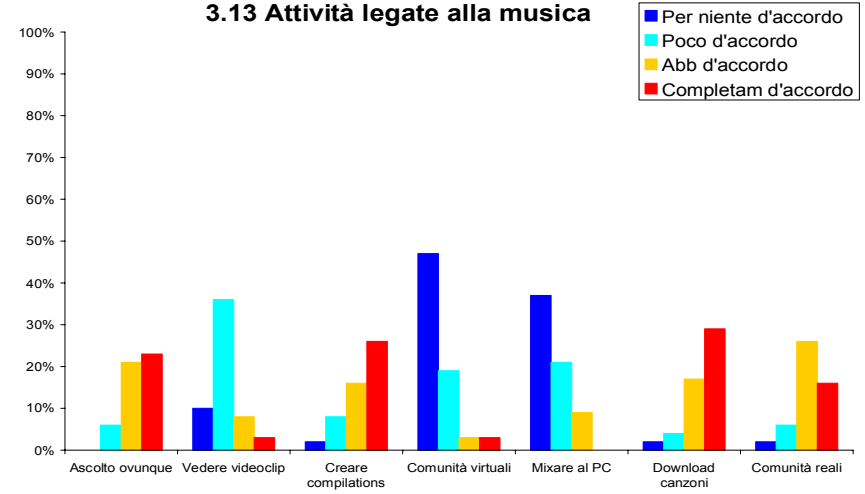
Domanda 3.12 Stili di ascolto musicale (modalità di consumo):

3.12. Stile d'Ascolto Musicale (tipologia di consumo)



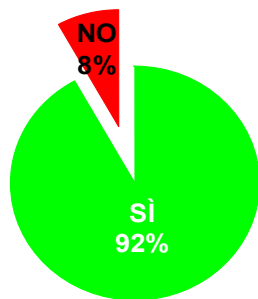
Domanda 3.13 Assegna il livello d'importanza che attribuischi alle seguenti attività che riguardano la musica:

3.13 Attività legate alla musica



Domanda 3.14 In questo momento della tua vita c'è una canzone che ascolti più delle altre?

3.14. In questo momento della tua vita c'è una canzone che ascolti più di altre?



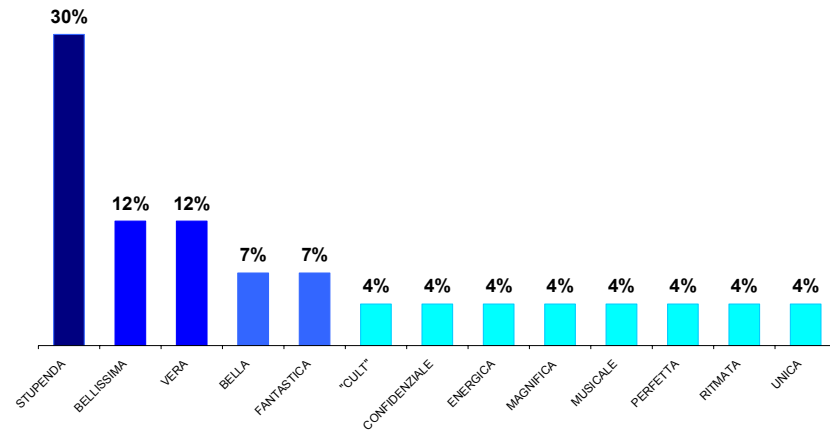
Domanda 3.15 Se hai risposto sì, come si intitola questa canzone e chi la canta?

TOT: 46 canzoni indicate

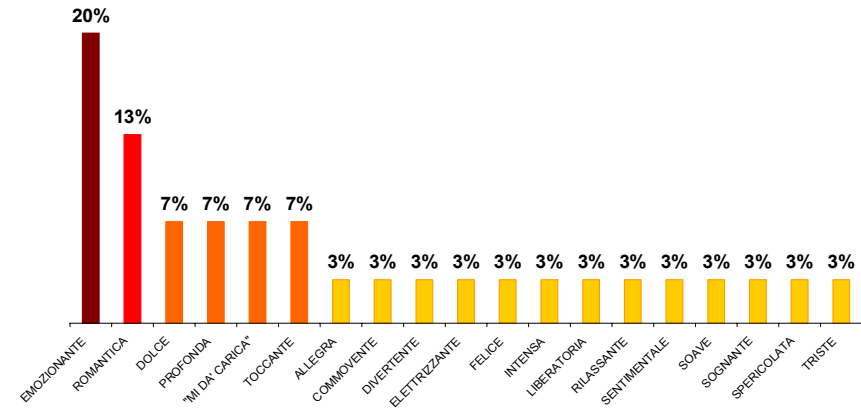
- Sentenced – Killing me-Killing you
- Fabrizio Moro – Eppure mi hai cambiato la vita
- Vasco Rossi – lo no, Medley, Non basta niente, Non vivo senza te, Colpa del whisky
- Duran Duran – What happens tomorrow
- Villa Ada Crew – L'erba della giovinezza
- Naruto Shippuden Soundtrack – Hero's Come Back (cartone animato)
- Hannah Montana – Shining star
- Avril Lavigne – The best damn thing
- Gigi D'Alessio – Non lo dico, lo prometto
- Madonna feat. Justin Timberlake – 4 minutes
- Laura Pausini – Spaccacuore, Ascolta il tuo cuore, Le cose che vivi
- Articolo 31 feat. Paola Turci – Fuck you
- Gianluca Capozzi – Mare e luna, Ti amo
- Nightwish – Bye Bye Beautiful
- Smash Mouth – Walking on the sun
- Eros Ramazzotti – Ti vorrei vivere
- The Queen – Spread your wings
- Christina Aguilera – Beautiful
- George Michael – Jesus to a child
- Cascada – Miracle
- Rino Gaetano – Aida
- Snow Petrol – Chasing cars
- Daniel Rice – 9 crimes
- Tokio Hotel – Love is a lie
- Jovanotti – A te
- Mika – Happy ending
- Tazenda – Domo mia
- Truce Boys – In the panchine
- Simple plan - Geh
- Evanescence – My immortal
- Marco Masini - Principessa
- Ana Johnson – We are
- David Bowie - Heroes
- Nada – Amore disperato
- Saliva - Always
- Stratovarius – Black diamond
- Jonas Brothers – S.O.S.
- Mandy Moore – Only hope
- Céline Dion – When I believe

Domanda 3.16 Definisci questa canzone con un aggettivo:

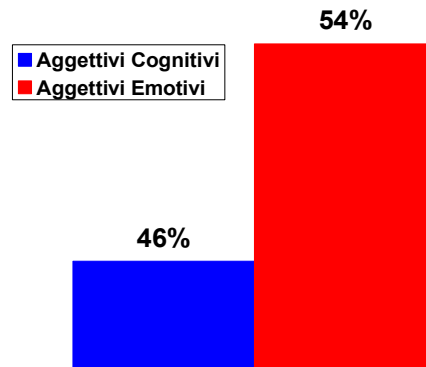
3.16a. Definisci la canzone che ascolti più spesso. Aggettivi *cognitivi*



3.16b. Definisci la canzone che ascolti più spesso. Aggettivi *emotivi*

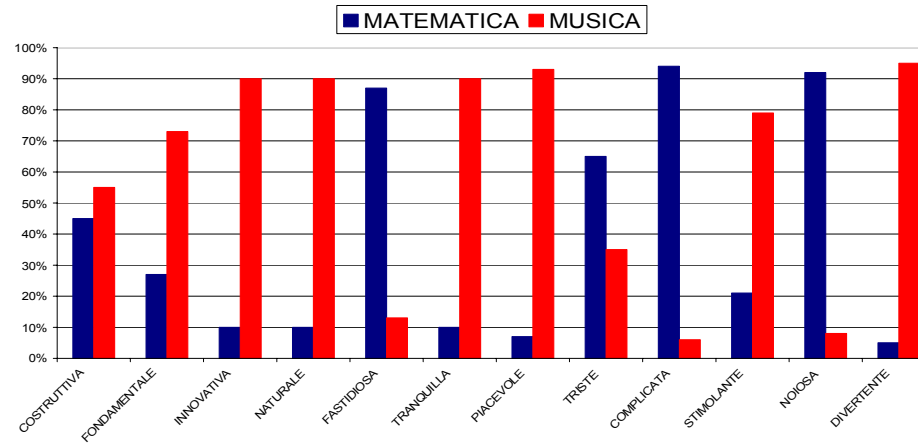


Domanda 3.16 TOTALE AGGETTIVI COGNITIVI ED EMOTIVI (canzone preferita):

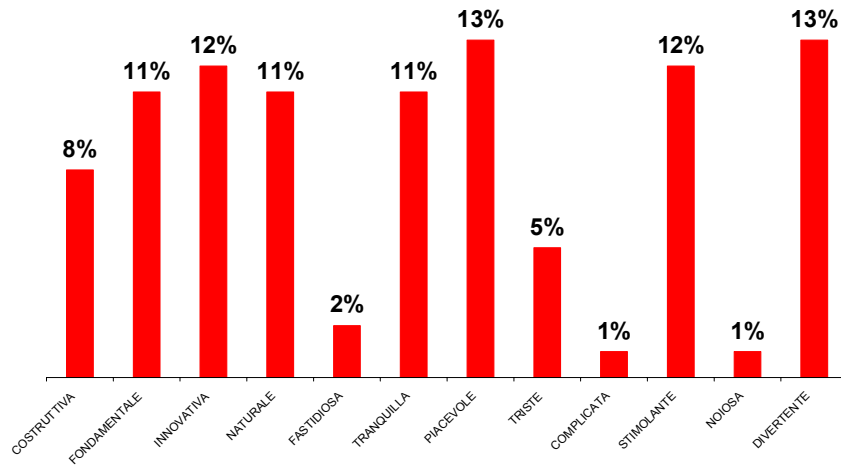


Domanda 4.1 Indica gli aggettivi che, secondo te, definiscono meglio la matematica e la musica:

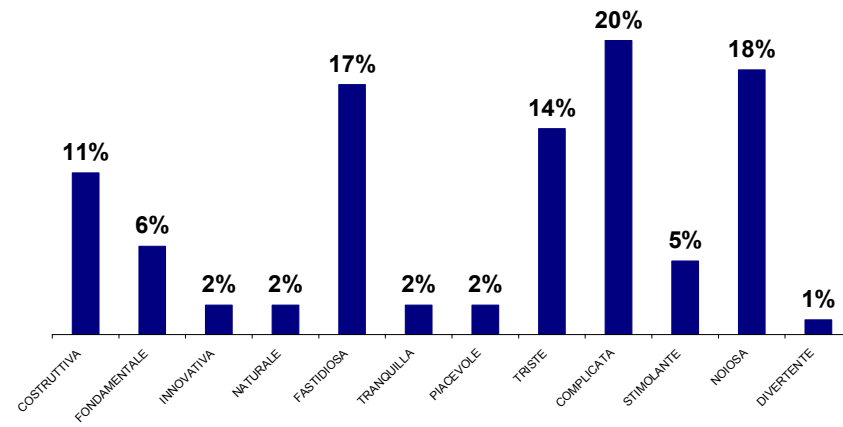
4.1. Aggettivi che qualificano meglio la Musica e la Matematica



4.1a. Aggettivi che qualificano meglio la **MUSICA**

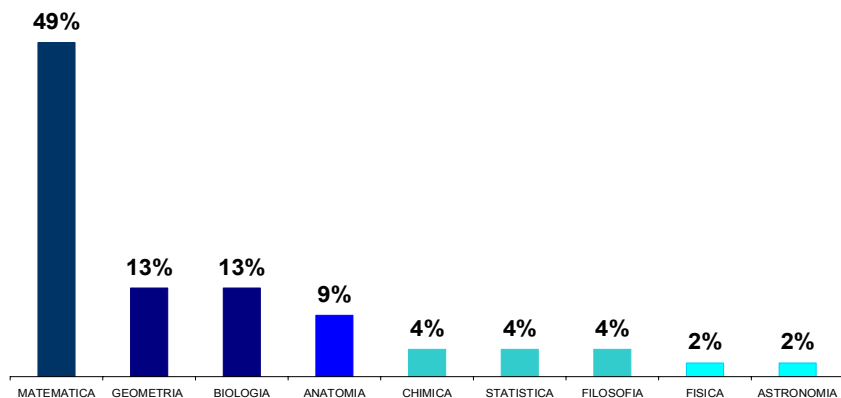


4.1b. Aggettivi che qualificano meglio la **MATEMATICA**



Domanda 4.2 Cita un argomento di matematica, geometria o scienze (fisica, chimica, biologia) che ti piace particolarmente:

4.2. Cita un argomento di matematica, geometria o scienze (fisica, chimica, biologia) che ti piace particolarmente

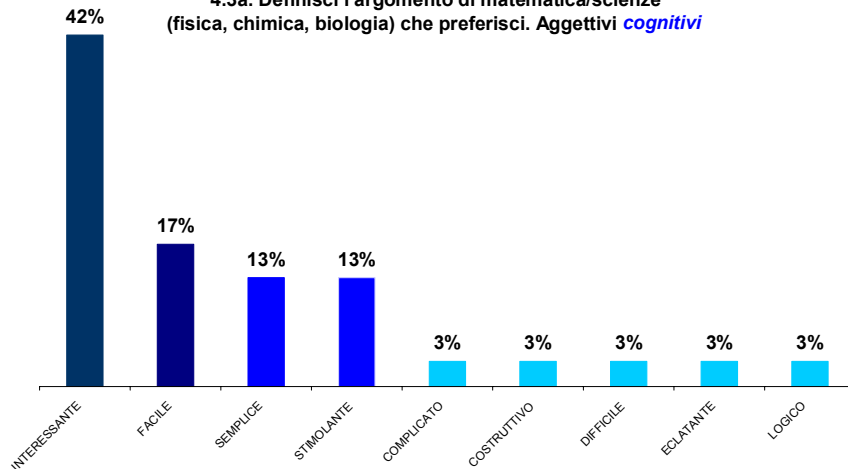


Argomenti citati:

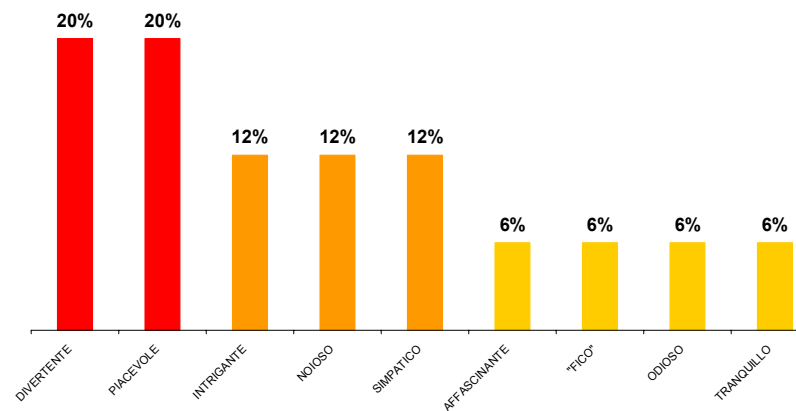
- Le equazioni (1°, 2°, 2° intere complete, 2° fratte, disequazioni, disequazioni di 2°)
- I sistemi, i sistemi lineari
- Anatomia, il corpo umano
- Astronomia
- Rappresentazione di un'equazione su una retta
- Addizioni
- Statistica
- Filosofia, l'Eros
- Chimica, le leggi dei gas
- I problemi di geometria
- La circonferenza
- L'ellisse
- L'atomo
- Lo studio della cellula
- Le malattie genetiche
- Biologia, DNA, RNA
- Il moto rettilineo uniforme

Domanda 4.3 Definisci questo argomento con un aggettivo:

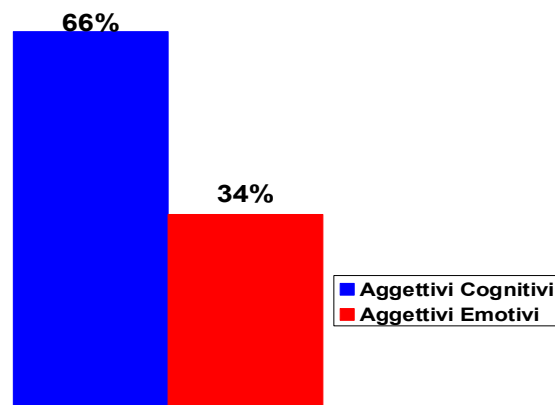
4.3a. Definisci l'argomento di matematica/scienze (fisica, chimica, biologia) che preferisci. Aggettivi **cognitivi**



4.3b. Definisci l'argomento di matematica/scienze (fisica, chimica, biologia) che preferisci. **Aggettivi emotivi**



Domanda 4.3 TOTALE AGGETTIVI COGNITIVI ED EMOTIVI (teorema/argomento scientifico preferito):



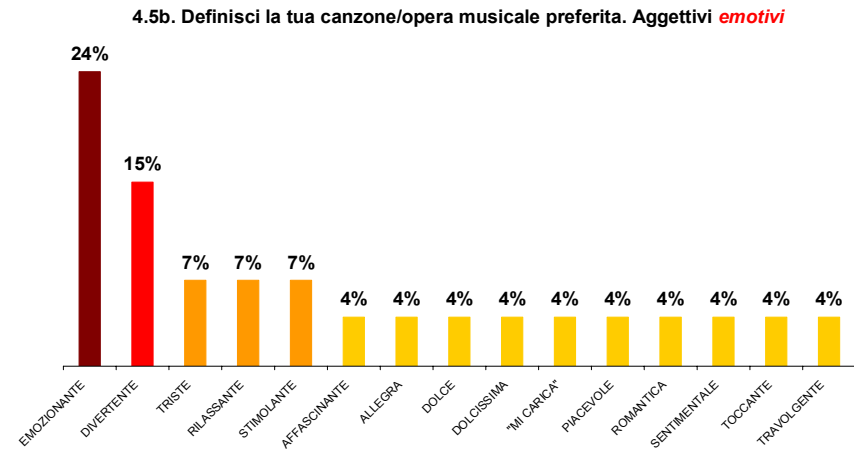
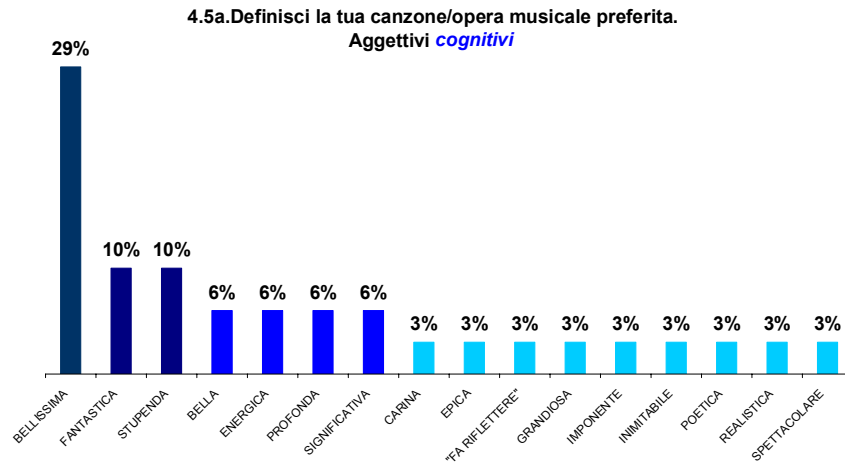
Domanda 4.4 Cita una canzone o un'opera musicale che ti piace particolarmente:

Canzoni/opere musicali citate: TOT = 50

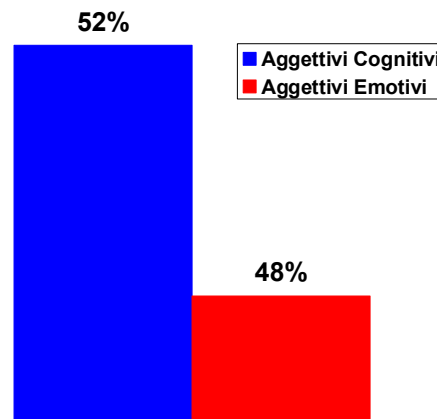
- Truce Boys – *In the panchine*
- Jovanotti – *A te*
- Dario Marianelli – *Your hands are cold*
- The Fray – *Over my head*
- Nightwish – *Ghost love score*
- Vasco Rossi – *Sally, Non vivo senza te, Colpa del whisky, Incredibile romantica*
- Brusco – *I sogni e le idee*
- Bob Dylan – *Knockin' on heaven's door*
- Antonello Venditti – *Che tesoro che sei*
- Tokio Hotel – *In die nacht*
- Avril Lavigne – *Innocence*
- Yiruma – *Rivers flow sto you*
- Ligabue – *Ti sento, Buonanotte all'Italia*
- Renato Zero – *Il cielo*
- Amalia Rodriguez & Dulce Pontes – *Canção do mar*
- Gigi D'Alessio – *Non dirgli mai, Solo te*
- Claudio Baglioni – *E tu...*
- Gianluca Capozzi – *Ti amo, Il mare e la luna*
- Tiziano Ferro – *E fuori è buio*
- Michelle Branch – *Everywhere*
- Oasis – *Don't look back in anger*
- Bon Jovi – *Living on a prayer*

- Massimo Di Cataldo – *Se adesso te ne vai*
- Britney Spears – *Boys*
- Eros Ramazzotti feat. Anastasia – *I belong to you*
- The Queen – *Love of my life, I want it all*
- Whitney Houston – *I will always love you*
- Mandy Moore – *Only hope*
- Cascada – *Everytime we touch*
- "Tutte le canzoni di Laura Pausini" (risposta generica)
- PFM – *Dracula-Opera rock*
- *Moulin Rouge* (musical)
- *High School Musical 1, High School Musical 2* (musical)
- *Notre-Dame de Paris* - Questo è il tempo delle cattedrali... (musical)
- *Grease* (musical)
- *Nightmare before Christmas* (musical)
- *Cabaret* (musical)
- *Il fantasma dell'opera* (musical)
- *Il barbiere di Siviglia* (musical)
- *Aggiungi un posto a tavola* (musical)
- *A Chrous line* (musical)
- *A qualcuno piace caldo* (musical)
- *Evita* (musical)

Domanda 4.5 Definisci questa canzone/opera musicale con un aggettivo:



Domanda 4.5 TOTALE AGGETTIVI COGNITIVI ED EMOTIVI (canzone/opera musicale preferita):



APPENDICE 5

QUESTIONARIO SUL CONSUMO MUSICALE: ANALISI FATTORIALE E ATTENDIBILITÀ DEI CLUSTERS

Tabelle dell'analisi fattoriale eseguita sulle risposte al Questionario sul consumo musicale

Tabella 6a. Fattori ordinati gerarchicamente (85% di varianza spiegata):

Component	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Eigenvalue	Pct. Variance	Pct. Cum	Eigenvalue	Pct. Variance	Pct. Cum
1	7,000	14,894	14,894	5,467	11,631	11,631
2	6,099	12,977	27,871	3,823	8,134	19,765
3	4,439	9,445	37,316	3,663	7,794	27,559
4	3,953	8,412	45,728	3,207	6,823	34,382
5	3,639	7,743	53,471	2,937	6,249	40,631
6	2,851	6,066	59,537	2,906	6,182	46,813
7	2,609	5,552	65,089	2,847	6,058	52,872
8	2,285	4,862	69,951	2,776	5,906	58,778
9	2,019	4,296	74,247	2,642	5,621	64,399
10	1,892	4,026	78,273	2,603	5,537	69,936
11	1,666	3,545	81,818	2,535	5,394	75,331
12	1,513	3,219	85,037	2,514	5,348	80,679

*Tabella 6b. Preponderanza componenti * variabili:*

Componenti	Component Matrix		Rotated Component Matrix		
	Item	r-value	Item	r-value	
1	DOM1.1Età	.362	DOM1.7FIL	.916	
	DOM1.7MAT	-.691	DOM1.7CHI	.913	
	DOM1.7CHI	-.622	DOM1.7FIS	.832	
	DOM1.7FIS	-.311	DOM1.7MAT	.653	
	DOM1.7BIO	-.551	DOM1.8IntMUS	-.597	
	DOM1.7FILO	-.765	DOM1.7BIO	.546	
	DOM1.8IntMUS	.802	DOM3.11COU	.530	
	DOM1.8IntCINE/TEA	.526	DOM3.11POP	.520	
	DOM1.8IntTV	-.443	DOM3.11PNK	-.470	
	DOM1.8IntVIAG	-.309	DOM3.11MTL	-.442	
	DOM1.8IntAM	-.316	DOM3.11DIS	.320	
	DOM3.8B-Testo	.346	DOM1.8IntVIAG	.312	
	DOM3.8D-Ritmo	-.521	DOM1.8IntCINE/TEA	.307	
	DOM3.8G-Cogniz	-.360			
	DOM3.8E-Amici	.437			
	DOM3.11POP	-.562			
	DOM3.11RK	.631			
	DOM3.11DIS	-.634			
	DOM3.11FUS	-.425			
	DOM3.11MTL	.516			
	DOM3.12B-ConsCOG	.376			
	DOM3.12G-ConsSOST	.320			
	DOM3.13A-Ascolto	.478			
	DOM3.13C-Compil	.340			
	DOM3.13D-Forum	.300			
	DOM3.13G-Company	.339			
	2	DOM1.7FILO	.304	DOM3.13C-Compil	.778
		DOM1.8IntTV	-.606	DOM1.8IntTV	-.772
		DOM1.8IntPC	-.633	DOM1.8IntPC	-.639
		DOM1.8IntAMICI	.549	DOM3.13Vid	.581
DOM1.8IntLET		-.391	DOM3.13F-Download	.558	
DOM3.8G-Cogniz		-.525	DOM3.13D-Forum	.507	
DOM3.8H-Look		.473	DOM3.8-A-Musica	-.503	
DOM3.11POP		.357	DOM3.13E-MixPC	.409	
DOM3.11COU		.422	DOM3.12A-ConsEDO	.338	
DOM3.11R&B		.333	DOM1.7MAT	-.319	

	DOM3.11DIS DOM3.11FUS DOM3.11MTL DOM3.11PNK DOM3.12B-ConsCOG DOM3.12F-ConsSOC DOM3.12G-ConsSOST DOM3.13B-Videoclip DOM3.13C-Compil DOM3.13D-Forum DOM3.13E-MixPC DOM3.13F-Download DOM3.13G-Company	.457 -.645 -.506 -.589 .442 -.304 .347 .548 .409 .385 .429 .578 .424	DOM1.7FIS	-.311
3	DOM1.1Età DOM1.7FILO DOM1.8IntVIAG DOM1.8IntPC DOM1.8IntLET DOM3.8A-Musica DOM3.8B-Testo DOM3.8C-Voce DOM3.8D-Ritmo DOM3.8F-Emoz DOM3.8E-Amici DOM3.8H-Look DOM3.11COU DOM3.12A-ConsEDO DOM3.12B-ConsCOG DOM3.12D-ConsIDENT DOM3.12E-ConsEMO	.419 .399 -.372 .339 .345 .425 .522 -.675 -.383 -.459 .456 .415 .382 -.369 .378 .553 .652	DOM3.8G-Cogniz DOM3.11RK DOM3.13A-Ascolto DOM3.11FUS DOM3.11Mtl DOM3.11Pnk DOM3.12E-ConsEMO DOM1.8IntMUS DOM3.8C-Voce DOM1.8IntPC DOM3.12B-ConsCOG DOM3.8A-Musica DOM1.8IntLET DOM3.13B-Videoclip	-.798 .749 .703 -.702 .651 .480 -.462 .454 .432 -.368 .361 .354 -.354 .329
4	DOM1.1Età DOM1.7FIS DOM1.7BIO DOM1.8IntCINE/TEA DOM1.8IntSPORT DOM1.8IntAMICI DOM3.8C-Voce DOM3.11JZ DOM3.11RAP DOM3.11MTL DOM3.11PNK DOM3.12A-ConsEDO DOM3.12C-ConsACCESS DOM3.13A-Ascolto DOM3.13B-Videoclip DOM3.13F-Download	.373 .760 .390 .507 .484 -.526 .345 .341 -.371 .356 -.302 -.402 .680 -.510 -.312 -.393	DOM3.11DIS DOM3.8D-Ritmo DOM1.8IntLET DOM3.11MTL DOM1.8IntAM DOM3.11RAP DOM3.11POP DOM1.8IntMUS DOM3.11POP DOM3.13F-Download DOM3.12D-ConsIDENT	.726 .695 -.687 -.651 .549 .543 .520 -.423 .384 .361 .360
5	DOM1.7CHI DOM1.7BIO DOM1.8IntVIAG DOM1.8IntSPORT DOM1.8IntLET DOM3.8A-Musica DOM3.8D-Ritmo DOM3.8F-Emoz DOM3.8G-Cogniz DOM3.8H-Look DOM3.11CL DOM3.11COU DOM3.11R&B DOM3.11RAP DOM3.11PNK DOM3.12A-ConsEDO DOM3.13G-Company	.304 .357 .448 -.356 .362 -.498 -.399 .307 .305 -.363 .638 .310 -.437 -.542 .372 .406 .436	DOM3.12C-ConsACCESS DOM1.8IntPC DOM3.11RAP DOM1.8IntTV DOM1.8IntCINE/TEA DOM1.7FIS DOM1.8IntAM DOM1.8IntSPORT DOM3.13A-Ascolto DOM3.8A-Musica DOM3.8C-Voce DOM3.12A-ConsEDO DOM3.11MTL DOM1.7BIO	.680 .633 -.619 .606 .523 .517 -.472 .448 -.394 -.384 .378 -.351 .319 .302
6	DOM1.8IntCINE/TEA DOM1.8IntSPORT DOM3.8D-Ritmo DOM3.8F-Emoz DOM3.8E-Amici DOM3.8H-Look DOM3.11JZ DOM3.12E-ConsEMO DOM3.12G-ConsSOST DOM3.13D-Forum	.341 -.613 -.355 .454 -.507 .317 -.360 .445 .320 .335	DOM3.8B-Testo DOM3.12B-ConsCOG DOM3.12E-ConsEMO DOM3.8C-Voce DOM1.7MAT DOM3.8E-Amici DOM3.12A-ConsEDO DOM3.11COU DOM3.12D-ConsIDENT	.857 .720 .445 -.523 -.368 .462 -.417 .321 .312

	DOM3.13F-Download	-.362		
7	DOM1.7MAT DOM3.8A-Musica DOM3.11JZ DOM3.11RK DOM3.11R&B DOM3.11DIS DOM3.11FUS DOM3.12C-ConACCESS DOM3.12E-ConsEMO DOM3.13A-Ascolto	-.479 -.405 -.417 -.414 .347 .330 .397 .390 .333 -.331	DOM3.11R&B DOM3.11CL DOM3.12G-ConsSOST DOM3.11JAZZ DOM3.11PNK DOM3.13A-Ascolto DOM1.8IntPC DOM3.12A-ConsEDO DOM3.13B-Videoclip	.876 -.700 .613 .589 -.589 .478 -.330 -.322 -.310
8	DOM3.8A-Musica DOM3.8B-Testo DOM3.11COU DOM3.12A-ConsEDO DOM3.12D-ConsIDENT DOM3.12F-ConsSOC DOM3.12G-ConsSOST	.329 -.317 -.370 .379 .480 .584 .413	DOM1.1Età DOM3.12G-ConsSOST DOM1.8IntCINE/TEA DOM1.8IntLET DOM3.12D-ConsIDENT DOM3.12E-ConsEMO	.877 .576 .516 .491 .470 .368
9	DOM1.8IntPC DOM3.8G-Cogniz DOM3.11CL DOM3.11JZ DOM3.11PNK DOM3.13C-Compil DOM3.13E-MixPC	.306 -.454 -.305 -.430 .326 -.330 .487	DOM3.13D-Forum DOM3.8H-Look DOM.12D-ConsIDENT DOM3.13B-Videoclip DOM3.11POP DOM3.12E-ConsEMO DOM3.8D-Ritmo DOM3.12A-ConsEDO	.852 .702 .480 .413 .399 .346 -.304 -.304
10	DOM3.8F-Emoz DOM3.8H-Look DOM3.11R&B DOM3.11RAP DOM3.13B-Videoclip	-.441 .356 -.515 .323 .419	DOM3.12F-ConsSOC DOM3.11JZ DOM1.8IntSPORT DOM3.8E-Amici DOM3.8C-Voce DOM3.11POP	.876 .831 .764 .697 -.348 -.309
11	DOM1.1Età DOM3.8D-Ritmo DOM3.12B-ConsCOG DOM3.13D-Forum DOM3.13F-Download	.402 .324 .334 -.565 -.315	DOM3.8F-Emoz DOM3.12A-ConsEDO DOM1.8IntViag DOM3.8Emoz DOM3.8A-Musica DOM3.8D-Ritmo DOM1.7FIS	-.876 .448 .406 .402 .399 .362 .350
12	DOM1.8IntLET DOM3.8F-Emoz DOM3.11MTL	.422 -.342 .303	DOM3.12F-ConsSOC DOM3.11FUSION DOM3.12D-ConsIDENT DOM3.8Cogniz DOM3.12E-ConsEMO DOM3.11RAP DOM3.11COU	.876 .645 .563 .525 .409 -.392 -.320

Tabella 6c. Definizione dei clusters:

Cluster	Variabile/i	Argomento
Fattore 1	DOM1.7FIL + DOM1.7CHI + DOM1.7FIS + DOM1.7MAT + (- DOM1.8IntMUS) + DOM1.7BIO + DOM3.11COU + DOM3.11POP + (- DOM3.11PNK) + (- DOM3.11MTL) .916 + .913 + .832 + 653 + (-597) + .546 + .530 + .520 + (-.470) + (-.442)	Voto in Filosofia + Voto in Chimica + Voto in Fisica + Voto in Matematica + Scarso Interesse per la Musica + Voto in Biologia + Gradimento Genere Country + Gradimento Genere Pop + Scarso gradimento Genere Punk + Scarso gradimento Genere Metal
Fattore 2	DOM3.13C-Compil + (- DOM1.8IntTV) + (- DOM1.8IntPC) + DOM3.13B-Videoclip +	Creazione compilation personali di musica + Scarso interesse per la televisione + Scarso interesse per il computer + Interesse per i Videoclip +

	DOM3.13G-Company + DOM3.13F-Download + (- DOM3.8A-Mus) DOM3.13E-MixPC .778 + (- .772) + (-.639) + .581 + .558 + .507 + (-.503) + .409	Utilizzo sociale della musica + Download canzoni da Internet + Scarso interesse per la melodia Possibilità di mixare musica al PC
Fattore 3	(- DOM3.8G-Cog) + DOM3.11RK + DOM3.13A-Ascolto + (- DOM3.11FUS) + DOM3.11Mtl + DOM3.11Pnk + (- DOM3.12E-ConsEMO) + DOM1.8IntMUS DOM3.8C-Voce + (-.798) + .749 + 703 + (- .702) + .651 + .480 + (- .462) + .454 + .432	Non interessa che la musica faccia pensare + Gradimento Genere Rock + Poter ascoltare musica ovunque + Scarso interesse Genere Fusion + Gradimento Genere Heavy Metal + Gradimento Genere Punk + Consumo NON Emotivo + Interesse per la musica + Importanza della voce del cantante
Fattore 4	DOM3.11DIS + DOM3.8D-Ritmo + (- DOM1.8IntLET) + (- DOM3.11MTL) + DOM1.8IntAM + DOM3.11RAP + DOM3.11POP + (- DOM1.8IntMUS) .726 + .695 + (- 687) + (-.651) + .549 + .543 + .520 + (-.423)	Gradimento Genere Disco + Importanza del ritmo della canzone + Scarso interesse per la lettura + Scarso interesse Genere Metal + Interesse per i contatti sociali + Gradimento Genere Rap + Gradimento Genere Pop + Scarso interesse per la musica
Fattore 5	DOM3.12C-ConsACCESS + DOM1.8IntPC (- DOM3.11RAP) + DOM1.8IntTV DOM1.8IntCINE/TEA + DoM1.7FIS + (- DOM1.8IntAM) + DOM1.8IntSPORT .680 + 633 (-.619) + .606 + .523 + .517 + (- .472) + .448	Modalità di consumo Accessorio + Interesse per il computer + Scarso gradimento Genere Rap + Interesse per la televisione Interesse per cinema e teatro + Voto alto in Fisica + Scarso interesse per le amicizie + Interesse per lo Sport
Fattore 6	DOM3.8B-Testo + DOM3.12B-ConsCOG + (- DOM3.8C-Voce) + DOM 3.12E-ConsEMO .857 + .720 + (-.523) + .445	Interesse per il testo della canzone + Consumo musicale di tipo Cognitivo + Scarso interesse per la voce del cantante + Consumo musicale di tipo Emotivo
Fattore 7	DOM3.11R&B + (- DOM3.11CL) + DOM3.12G-ConsSOST + (- DOM3.11PNK) + DOM3.11JAZZ + DOM3.13A-Ascolto .876 + (-.700) + .613 + (-.589) + .589 + .478	Gradimento Genere Rhythm & Blues + Scarso interesse per il Genere Classico + Modalità di consumo musicale Sostitutivo + Scarso interesse per il Genere Punk + Gradimento Genere Jazz + Poter ascoltare musica ovunque
Fattore 8	DOM1.1Età + DOM3.12G-ConsSOST + DOM1.8IntCINE/TEA + DOM1.7IntLET + DOM3.12D-ConsIDENT .877 + .576 + 516 + .491 + .470	Età maggiore + Modalità di consumo musicale Sostitutivo + Interesse per cinema e teatro + Interesse per la lettura + Modalità di consumo musicale Identitario
Fattore 9	DOM3.13D-Forum + DOM3.8H- Look + DOM3.12D-ConsIDENT + DOM3.13B-Videoclip .852 + .702 + .480 + .413	Partecipazioni a gruppi online + Attenzione al Look del cantante + Modalità di consumo musicale Identitario + Attenzione ai videoclip
Fattore 10	DOM3.12F-ConsSOC + DOM1.8IntSPORT + DOM3.8E-Amici .876 + .764 + .697	Modalità di consumo musicale Sociale + Interesse per lo Sport + Sceglie musica che piace agli amici
Fattore 11	DOM3.12A-ConsEDO +	Modalità di consumo musicale Edonistico +

	DOM1.8IntVIAG DOM3.8F-Emoz (-.876) + .448 + .406 + .342	Interesse per i viaggi + Interesse per l'aspetto emotivo della musica
Fattore 12	DOM3.111FUSION + DOM3.12D-ConsIDENT + DOM3.8G-Cogniz DOM3.12E-ConsEMO .645 + .563 + .525 + .409	Gradimento Genere Fusion/World Modalità di consumo mus Identitario + Interesse per l'aspetto cognitivo della musica + Modalità di consumo musicale Emotivo

Attendibilità dei clusters identificati attraverso l'analisi fattoriale

Fattori forti (Ottima attendibilità):

Fattore 1) "Rendimento scolastico nelle materie scientifiche" (controllo):

```

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           58,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale              8,6552   8,4755    2,9113    5

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  2,1638   1,8793    3,2642    ,5000    1,2661    ,0473

Reliability Coefficients      5 items

Alpha = ,7605           Standardized item alpha = ,7576

```

Fattore 2) "Multimedialità":

```

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale             13,7170   5,5530    2,3565    4

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  2,7434   1,6604    3,4151    1,7547    2,0568    ,6012

Reliability Coefficients      4 items

Alpha = ,6132           Standardized item alpha = ,6172

```

Fattore 3) "ROCK-METAL-PUNK + Attenzione al Timbro + Interesse per la musica":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale              12,3774  10,1626   3,1879    5

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  ,2291   ,0558    ,4307    ,3750   7,7229   ,0122

Reliability Coefficients    5 items

Alpha = ,5940           Standardized item alpha = ,5977
```

Fattore 4) "DISCO-RAP-POP + Attenzione al Ritmo + Interesse per le amicizie":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale              15,0943   7,9717   2,8234    5

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  ,2472   ,1483    ,4571    ,3088   3,0828   ,0097

Reliability Coefficients    5 items

Alpha = ,5896           Standardized item alpha = ,6215
```

Fattori medi (Buona attendibilità):

Fattore 5) "Ascolto Cognitivo + Ascolto Emotivo + Importanza del Testo della canzone":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale              12,3585   5,1575   2,2710    3

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  3,0896   2,5660   3,5283    ,9623   1,3750   ,1684

Reliability Coefficients    3 items

Alpha = ,5750           Standardized item alpha = ,5734
```

Fattore 6) "Ascolto Accessorio + Interesse per Televisione e Computer":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for          Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale                  3,7170    1,8991    1,3781    3

Item Means              Mean    Minimum   Maximum   Range     Max/Min   Variance
                    1,2390    1,1132    1,4151    ,3019     1,2712    ,0247

Reliability Coefficients      3 items

Alpha = ,5233           Standardized item alpha = ,5306
```

Fattore 7) "RHYTHM & BLUES-JAZZ + Ascolto Sostitutivo + Importanza dell'ascolto continuo":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for          Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale                  10,2075    3,9369    1,9842    4

Item Means              Mean    Minimum   Maximum   Range     Max/Min   Variance
                    ,2151     ,0579     ,3794     ,3215     6,5545    ,0109

Reliability Coefficients      4 items

Alpha = ,5002           Standardized item alpha = ,5230
```

Fattore 8) "Ascolto Identitario + Importanza del Look del cantante + Interesse per i Videoclip":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           58,0

N of
Statistics for          Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale                  2,6379    1,4280    1,1950    3

Item Means              Mean    Minimum   Maximum   Range     Max/Min   Variance
                    ,3563     ,3563     ,3563     ,0000     1,0000    ,0000

Reliability Coefficients      3 items

Alpha = ,5067           Standardized item alpha = ,5254
```

Fattori medio-deboli (Discreta attendibilità):

Fattore 9) "Età anagrafica + Interesse per il Cinema e per la Lettura":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           58,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale              19,9717   1,8696    1,3673    3

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  6,6572   1,2759    17,2993   16,0234  13,5589   84,9439

Reliability Coefficients      3 items

Alpha = ,4297           Standardized item alpha = ,4214
```

Fattore 10) "Ascolto Sociale + Interesse per lo Sport e per il Coltivare amicizie":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale              3,8302   1,9129    1,3831    3

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  1,2767   1,1132    1,4528    ,3396   1,3051   ,0290

Reliability Coefficients      3 items

Alpha = ,4029           Standardized item alpha = ,5009
```


Fattori deboli (Scarsa attendibilità):

Fattore 11) "Ascolto Edonistico + Attenzione all'aspetto emotivo della musica + Interesse per i viaggi":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale              8,6792   3,5682    1,8890    3

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  2,8931   2,0755    3,4906    1,4151   1,6818    ,5370

Reliability Coefficients   3 items

Alpha = ,4631           Standardized item alpha = ,4652
```

Fattore 12) "FUSION/MUSICA ETNICA + Attenzione all'aspetto cognitivo della musica":

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           53,0

N of
Statistics for      Mean   Variance   Std Dev   Variables
Scale              4,9434   2,0160    1,4198    2

Item Means          Mean   Minimum   Maximum   Range   Max/Min   Variance
                  2,4717   2,4340    2,5094    ,0755    1,0310    ,0028

Reliability Coefficients   2 items

Alpha = ,4305           Standardized item alpha = ,4343
```


APPENDICE 6 - SELEZIONI MUSICALI

Tabella 1. Lista della prima selezione di brani narrativi per Simulazione Homework (N = 140):

<ol style="list-style-type: none"> 1. My Chemical Romance: <i>Welcome to the Black Parade</i> 2. Oasis: <i>Don't Look Back in Anger</i> 3. Oasis: <i>Whatever</i> 4. Mika: <i>In any other world</i> 5. Coolio: <i>C U When U Get There</i> 6. The Beatles: <i>In My Life</i> 7. David Bowie: <i>Changes</i> 8. Green Day: <i>Basket Case</i> 9. DJ Tiesto: <i>Forbidden Paradise (Deep Trance Mix)</i> 10. Stratovarius: <i>Forever free</i> 11. Céline Dion: <i>To Love You More</i> 12. Bravo All Stars (Backstreet Boys, N'Sync): <i>Let the Music heal your Soul</i> 13. Phil Collins: <i>Can't Stop Loving You</i> 14. Britney Spears: <i>Everytime</i> 15. DJ Angel: <i>Flourish (DJ Angel & DJ Chucky remix)</i> 16. Coca Cola spot (Mondiali calcio 2006): <i>Canone di Pachelbel</i> 17. Evangelion: <i>Death and Rebirth</i> 18. Morgan (ex Bluvertigo): <i>Un chimico (De Andrè cover)</i> 19. Aerosmith: <i>Cryin</i> 20. Natalie Imbruglia: <i>Torn</i> 21. U2: <i>With or Without You</i> 22. Kylie Minogue: <i>I Should Be So Lucky</i> 23. Dire Straits: <i>Tunnel of Love</i> 24. Scatman John: <i>Scatman's World</i> 25. Bush: <i>Machine Head</i> 26. Avril Lavigne: <i>Sk8ter Boy</i> 27. Twisted Sister: <i>We're Not Gonna Take It</i> 28. Bob Marley: <i>No Woman, No Cry</i> 29. The Beatles: <i>Let It Be</i> 30. Vitamin C: <i>Graduation (Friends Forever)</i> 31. Coven (Joni Mitchell): <i>One Tin Soldier</i> 32. Village People: <i>Go West</i> 33. Pet Shop Boys: <i>Go West (Village People cover)</i> 34. Fabrizio De Andrè: <i>Un chimico</i> 35. Spiritualized: <i>Ladies and Gentlemen We Are Floating in Space</i> 36. Creed: <i>One Last Breath</i> 37. DragonForce: <i>Valley of the Damned</i> 38. Augustana: <i>Boston</i> 39. Blues Traveler: <i>Hook</i> 40. Catch 22 & Streetlight Manifesto: <i>On & On & On</i> 41. Goldie Lookin' Chain: <i>Your Missus Is A Nutter</i> 42. Lionel Richie: <i>Say You, Say Me</i> 43. Delerium: <i>Paris</i> 44. Bob James: <i>In the Garden</i> 45. McFly: <i>Memory Lane</i> 46. Bee Gees: <i>Spicks and Specks</i> 47. Eagle Eye Cherry: <i>Save Tonight</i> 48. Opus 40: <i>Mercury Rev</i> 49. Joe Satriani: <i>Pachelbel Canon</i> 50. Linkin Park: <i>Shadow of the Day</i> 51. Linkin Park: <i>With or Without You (U2 cover)</i> 52. Giorgio Vanni: <i>What's my destiny Dragon Ball</i> 53. Queen: <i>Who Wants to Live Forever</i> 54. Valeria Rossi: <i>Tre Parole</i> 55. Antonello Venditti: <i>In questo mondo che non puoi capire</i> 56. Iggy Pop: <i>The passenger</i> 57. Tiziano Ferro: <i>Ti scatterò una foto</i> 58. Paolo Meneguzzi: <i>In nome dell'amore</i> 59. Nek: <i>Almeno stavolta</i> 60. The Offspring: <i>Dammit, I changed again</i> 61. Sum 41: <i>Still Waiting</i> 62. The Offspring: <i>I Want You Bad</i> 63. Haydn: <i>Minuetto Op. 50 n° 2</i> 64. Mozart: <i>Ouverture- Il flauto magico</i> 65. Handel: <i>Organ Concerto No. 11 in G minor, HWV 310</i> 66. The Beatles: <i>A Day In The Life</i> 67. David Bowie: <i>All The Young Dudes</i> 68. Oasis: <i>Stand by me</i> 69. Daniele Groff: <i>Adesso</i> 70. Daniele Groff: <i>L'America</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 71. U2: <i>Where the Streets Have No Name</i> 72. Neil Innes: <i>How Sweet to be an Idiot</i> 73. DJs: <i>Mars from F8</i> 74. Bananarama: <i>Love in the First Degree</i> 75. Future Sound of London: <i>Domain</i> 76. The Farm: <i>All Together Now</i> 77. High School Musical: <i>We're all in this together</i> 78. Anne Murray: <i>Jolly Old St. Nicholas, lean your ear this way...</i> 79. U2 - <i>Joshua Tree</i> 80. Green Day: <i>Dookie</i> 81. Mattafix: <i>Big City Life</i> 82. Green Day: <i>Do you have the time</i> 83. Papa Roach: <i>On Last Kiss</i> 84. Superdrag: <i>Sucked Out</i> 85. Leftover Crack: <i>Crack City Rockers</i> 86. Matchbox 20: <i>Push</i> 87. Rhapsody: <i>Power of the Dragon Flame</i> 88. The Killers: <i>My List</i> 89. Inno Nazionale Russo 90. Red Hot Chili Peppers: <i>Under the Bridge</i> 91. Percy Sledge: <i>When A Man Loves a Woman</i> 92. <i>Puff the Magic Dragon</i> 93. Mozart: <i>Sinfonia Concertante</i> 94. Dispatch: <i>Flying Horses</i> 95. Toby Keith: <i>Angry American</i> 96. Manowar: <i>Courage</i> 97. Procul Harum: <i>Whiter Shade of Pale</i> 98. Joe Jackson: <i>Home Town</i> 99. 2pac: <i>Life Goes on</i> 100. Belle and Sebastian: <i>Get Me Away from Here I Dying</i> 101. R.Kelly: <i>World Greatest</i> 102. Green Day: <i>One of My Lies</i> 103. We are the few 104. Rhapsody: <i>Power of Raging Winds</i> 105. Sweetbox: <i>Life is Cool</i> 106. Green Day: <i>We're Not Gonna Take It</i> 107. Tiziano Ferro: <i>Non me lo so spiegare</i> 108. Ligabue: <i>Ho messo via</i> 109. Adriano Celentano: <i>L'emozione non ha voce</i> 110. Pink Floyd: <i>Mother</i> 111. Cristiano De Andrè: <i>Dietro la porta</i> 112. Claudio Baglioni: <i>Sì, io sarò</i> 113. Aphrodite's Child: <i>Rain and tears</i> 114. First Class - Beach Baby 115. Blink 182: <i>Dammit</i> 116. A1: <i>Caught in the Middle</i> 117. James: <i>She's a Star</i> 118. Ralph McTell: <i>Streets of London</i> 119. <i>Love is all around</i> 120. Relient K: <i>Operation</i> 121. Penguin: <i>Earth Angel</i> 122. Wheatus: <i>Teenage Dirtbag</i> 123. Fastball: <i>The Way</i> 124. Belle and Sebastian: <i>We Rule the School</i> 125. Bob Dylan: <i>Workingman's Blues</i> 126. Libera- Angel Voices: <i>Sanctus</i> 127. Vasco Rossi: <i>Albachiara</i> 128. Angels of Venice- Carol Tatum: <i>Pachelbel's Canon</i> 129. Fool's Garden: <i>Lemon Tree</i> 130. Mary Kate & Ashley Olsen: <i>Imagine</i> 131. Coldplay: <i>Spies</i> 132. Catherine Wheel: <i>Broken Head</i> 133. Tyler: <i>Toadies</i> 134. Nerf Herder: <i>I Only Eat Candy v1</i> 135. Philmore: <i>Smile At Me</i> 136. Too late: <i>Goldfinger</i> 137. Everclear: <i>Heroin Girl</i> 138. Street Bulldogs: <i>Remains Clear</i> 139. Punkreas: <i>Cuore Nero</i> 140. Jovanotti: <i>A Te</i>
--	--

Tabella 2. Lista selezione definitiva di brani consonanti/narrativi per Simulazione homework (N = 14, bpm medio = 113,70):

	Autore	Titolo	Durata	Battute per minuto (BPM)	Anno di pubblicazione	Album	Genere
1	Linkin' Park	<i>Shadow of the Day</i>	4 min, 19 sec	110,06	2007	Minutes to Midnight	Rock melodico
2	Oasis	<i>Whatever</i>	5 min, 57 sec	93,75	1994	Whatever (Single)	Brit Pop/ Pop Rock
3	Natalie Imbruglia	<i>Torn</i>	4 min, 03 sec	96,30	1997	Left of the Middle	Pop
4	Pet Shop Boys	<i>Go West</i> (Village People cover)	4 min, 24 sec	120,72	1993	Very Pet Shop Boys	Synth Pop
5	Green Day	<i>Basket Case</i>	3 min, 00 sec	88,14	1994	Dookie	Punk Rock, Alt Rock, Punk Pop
6	Mika	<i>Any Other World</i>	4 min, 08 sec	101,83	2007	Life in Cartoon Motion	Pop
7	Aerosmith	<i>Cryin'</i>	5 min, 07 sec	105,71	1993	Get a Grip	Hair metal/Hard Rock/ Pop Metal/ Heavy metal
8	U2	<i>With or Without You</i>	4 min, 53 sec	109,94	1987	The Joshua Tree	Rock melodico
9	Fool's Garden	<i>Lemon Tree</i>	3 min, 09 sec	143,38	1995	Dish of the Day	Pop
10	R. Kelly	<i>The World's Greatest</i>	4 min, 34 sec	96,18	2003	Chocolate Factory	R&B, Hip Hop
11	Blink 182	<i>Dammit</i>	2 min, 44 sec	109,80	1997	Dude Ranch	Punk Pop/ Melodic Hardcore Punk/ Skate Punk
12	High School Musical Cast	<i>We're all in this together</i>	3 min, 50 sec	116,02	2006	High School Musical Soundtrack	Pop (Musical)
			TOTALE MAX PREVISTO: 50 min, 08 sec				

In giallo: brano corrispondente alla prima consegna del test cognitivo (TOT = 21 min, 43 sec)

In verde: brano corrispondente all'ultima consegna del test cognitivo (TOT = 50 min, 08 sec)

Tabella 3. Lista della prima selezione di brani ibridi per Simulazione Homework (N = 140):

<p>1. My Chemical Romance: <i>Sleep</i> 2. Metallica: <i>Enter Sandman</i> 3. KMFDM: <i>Stray Bullet</i> 4. Tokio Hotel: <i>On the Edge</i> 5. Linkin' Park: <i>Papercut</i> 6. P.O.D.: <i>Boom!</i> 7. Nirvana: <i>Heart Shaped Box</i> 8. Korn: <i>No Place to Hide</i> 9. Deep Purple: <i>Smoke on the Water</i> 10. Tokio Hotel: <i>Ready, Set, Go!</i> 11. 30 Seconds to Mars: <i>Capricorn (A Brand New Name)</i> 12. I Modest Mouse: <i>Float On</i> 13. Korn: <i>Blind</i> 14. Slipknot: <i>Three Nil</i> 15. The Used: <i>Hospital</i> 16. KMFDM: <i>Ultra</i> ("Ghost in the Shell" theme) 17. Paco de Lucia: <i>Spanish Guitar Solo (Flamenco)</i> 18. Dionisis Savvopoulos: <i>Den Einein Rythmos (Rebetika song)</i> 19. System of a Down: <i>Psycho</i> 20. Slipknot: <i>People = Shit</i> 21. Korn feat. Nas: <i>Play Me</i> 22. Fall Out Boy: <i>Fame Infamy</i> 23. Goran Bregovic: <i>Le Temps des Gitans (Tango)</i> 24. System of a Down: <i>Spiders</i> 25. P.O.D.: <i>On the Grind</i> 26. Goran Bregovic & Emir Kusturica: <i>Tango</i> 27. Panic! at the Disco: <i>Camisado (Relax, Relapse)</i> 28. Nirvana: <i>All Apologies</i> 29. Korn: <i>Here to Stay</i> 30. Goran Bregovic: <i>Underground Tango</i> 31. Tokio Hotel: <i>Final Day</i> 32. P.O.D.: <i>Lights Out</i> 33. Nirvana: <i>Tourette's</i> 34. Linkin' Park: <i>One Step Closer</i> 35. Korn: <i>A.D.I.D.A.S.</i> 36. Mpampis Tsertos: <i>Pino Kai Metho</i> 37. Nirvana: <i>Come as You Are</i> 38. Slipknot: <i>Wait and Bleed</i> 39. My Chemical Romance: <i>The End/Dead!</i> 40. Black Sabbath: <i>Paranoid</i> 41. Brahms: <i>Quarta Sinfonia, II</i> 42. P.O.D.: <i>Let You Down</i> 43. Schoenberg: <i>Op. 19</i> 44. Björk: <i>Hunter</i> 45. <i>Doctor Who</i> theme 46. Alice in Chains: <i>Would?</i> 47. Robert Plant: <i>Calling to You</i> 48. Fiona Apple: <i>Sullen Girl</i> 49. The Communard (Jimmi Somerville): <i>So Cold the Night</i> 50. Schoenberg: <i>Sehr Langsam</i> 51. John Adams: <i>Phrygian Gates</i> 52. Iron Maiden: <i>Remember Tomorrow</i> 53. Megadeth: <i>Symphony of Destruction</i> 54. Metallica: <i>Wherever I May Roam</i> 55. John Verrall: <i>Symphony for Young Orchestras</i> 56. Jefferson Airplane: <i>White Rabbit</i> 57. Dethklok: <i>Face Fisted (New Phrygian)</i> 58. Gordon Duncan: <i>The Belly Dancer</i> 59. Steve Vai: <i>For the Love of God</i> 60. Metallica: <i>Creeping Death</i> 61. Jamiroquai: <i>Deeper Underground</i> 62. Uli Jon Roth: <i>The Sails of Charon</i> 63. Yasunori Mitsuda: <i>Magus</i> ("Chrono Trigger" videogame theme) 64. The Doors: <i>Not to Touch the Earth</i> 65. Dick Dale: <i>Misirlou</i> 66. Pearl Jam: <i>Once</i> 67. Dream Theater: <i>In the Name of God</i> 68. Britney Spears: <i>If U Seek Amy</i> 69. <i>Sinister</i> ("Doom" videogame theme) 70. Yngwie Malmsteen: <i>Heavy E Phrygian</i></p>	<p>71. "Super Metroid" videogame theme 72. Isaac Albéniz: <i>Iberia, XI movimento (Jerez)</i> 73. Vaughan Williams: <i>Fantasia on a Theme of Thomas Tallis</i> 74. Tall Weiss: <i>Dangerous Spell</i> 75. Pink Floyd: <i>Set the Controls for the Heart of the Sun</i> 76. Linkin' Park: <i>A Place to my Head</i> 77. "Metroid Prime" videogame theme 78. Metallica: <i>Blackened</i> 79. Black Sabbath: <i>Symptom of the Universe</i> 80. Rush: <i>YYZ</i> 81. Judas Priest: <i>Painkiller</i> 82. Lacuna Coil: <i>Our Truth</i> 83. Metallica: <i>Sad but True</i> 84. Iron Maiden: <i>Powerslave</i> 85. Slayer: <i>Raining Blood</i> 86. The Beatles: <i>I Want You (She's So Heavy)</i> 87. The Decemberists: <i>The Rake's Song</i> 88. Pink Floyd: <i>Matilda Mother</i> 89. Philip Glass: <i>Satyagraha</i> 90. <i>Predator</i> soundtrack 91. The Beatles: <i>Glass Onion</i> 92. The Beatles <i>Catwalk</i> 93. The Beatles: <i>The Continuing Story of Bungalow Bill</i> 94. John Lennon: <i>Cry Baby Cry</i> 95. Jimi Hendrix: <i>Purple Haze</i> 96. Iron Butterfly: <i>Inna Gadda Di Vida</i> 97. Metallica: <i>For Whom The Bell Tolls</i> 98. King Crimson: <i>Larks' Tongues in Aspice</i> 99. The Beatles: <i>Things We Said Today</i> 100. Schoenberg: <i>Etwas Rasch</i> 101. Bernard Hermann: <i>The Day the Earth Stood Still</i> 102. Britten: <i>War Requiem</i> 103. The Beatles: <i>A Hard Day's Night</i> 104. Black Sabbath: <i>Black Sabbath</i> 105. Sibelius: <i>Quarta Sinfonia</i> 106. Wagner: <i>Götterdämmerung</i> 107. Liszt: <i>Dante Sonata</i> 108. Leonard Bernstein: <i>West Side Story</i> 109. Danny Elfman: <i>The Simpson Theme</i> 110. Alice in Chains: <i>Man in a Box</i> 111. Metallica: <i>One</i> 112. Joe Satriani: <i>Crushing Day</i> 113. Judas Priest: <i>The Ripper</i> 114. Metallica: <i>Call of Klutu</i> 115. A7X: <i>Bat Country</i> 116. Slayer: <i>Mandatory Suicide</i> 117. Bach: <i>Tocatta and Fugue in D Minor</i> 118. Vanilla Fudge: <i>Windmills of your mind (cover)</i> 119. Rufus Wreight: <i>I'm going to a Town</i> 120. Slayer: <i>South of Heaven</i> 121. System of a Down: <i>ATWA</i> 122. Nightwish: <i>Planet Hell</i> 123. Mr. Bungle: <i>Desert Search for Techno Allah</i> 124. Kenny Garrett: <i>Sing a Song of Song</i> 125. Rainbow: <i>Stargazer</i> 126. Shakira: <i>Ojos Así/Eyes Like Yours</i> 127. Slayer: <i>Dead Skin Mask</i> 128. Metallica: <i>Eye of the Beholder</i> 129. Death: <i>Crystal Mountain</i> 130. Nox Arcana: <i>Snake Charmer</i> 131. The Police: <i>Mother</i> 132. "Paraworld" videogame main theme 133. Portishead: <i>The Rip</i></p> <p>134. Opeth: <i>Master's Apprentice</i> 135. Iced Earth: <i>Stand Alone</i> 136. Testament: <i>Dog Faced Gods</i> 137. Arch Enemy: <i>Ravenous</i> 138. Alter Bridge: <i>Ahavo Rabo Taco Salad</i> 139. Nine Black Alps: <i>Not Everyone</i> 140. Dave Matthews Band: <i>The Last Stop</i></p>
---	---



Tabella 4. Lista selezione definitiva di brani ibridi/dissonanti per Simulazione homework (N = 17, bpm medio = 105,97):




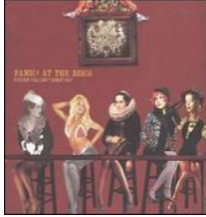



	Autore	Titolo	Durata	Battute per minuto (BPM)	Anno di pubblicazione	Album	Genere
1	Tokio Hotel	<i>On The Edge</i>	4 min, 03 sec	116,01	2007	Scream	Punk Pop/ Emocore/ Pop Rock
2	Linkin' Park	<i>Papercut</i>	3 min, 07 sec	150,17	2000	Hybrid Theory	Nu metal/Rapcore
3	P.O.D. (Payable On Death)	<i>Boom!</i>	3 min, 08 sec	90,91	2001	Satellite	Nu Metal/Reggae/Rancore/Alt It metal/ Emocore/ Christian metal/ Hard rock
4	Nirvana	<i>Heart Shaped Box</i>	4 min, 39 sec	100,24	1993	In Utero	Grunge / Alt rock
5	The Used	<i>Hospital</i>	2 min, 57 sec	88,47	2007	Lies For The Liars	Post hardcore/ Emocore/ Pop Punk/Indie rock
6	My Chemical Romance	<i>Sleep</i>	4 min, 44 sec	160,15	2006	The Black Parade	Punk Pop/Emocore/Alt Rock/Punk Revival
7	Tokio Hotel	<i>Break Away</i>	3 min, 24 sec	110,00	2007	Room 483	Pop Punk/ Emocore/ Pop rock
8	KMFDM (Kein Mehrheit Für Die Mitleid)	<i>Ultra Ghost in the Shell (Theme)</i>	4 min, 33 sec	115,69	1995	Nihil	Industrial metal
9	Fall Out Boy	<i>Fame Infamy</i>	3 min, 05 sec	84,46	2007	Infinity on High	Punk Pop/ Emocore
10	System of a Down	<i>Spiders</i>	3 min, 36 sec	139,27	1998	System of a Down	Alt metal
11	Panic! at the Disco	<i>Camisado (Relax, Relapse)</i>	3 min, 50 sec	156,01	2005	A Fever You Can't Sweat Out	Emocore/Punk Pop/ Indie Rock/ Alt Dance
12	Linkin' Park	<i>One Step Closer</i>	2 min, 35 sec	95,09	2000	Hybrid Theory	Nu metal/Rapcore
13	P.O.D. (Payable On Death)	<i>Lights Out</i>	2 min, 43 sec	89,51	2006	Testify	Nu Metal/Reggae/Rancore/Alt It metal/Emocore/ Christian metal/ Hard rock
14	Korn	<i>A.D.I.D.A.S.</i>	2 min, 33 sec	115,85	1996	Life Is Peachy	Nu metal/ Alt metal/Industrial metal
15	Nirvana	<i>Tourette's</i>	1 min, 50 sec	84,74	1993	In Utero	Grunge/Alt Rock
			TOTALE MAX PREVISTO: 50 min, 47 sec				

In giallo: brano corrispondente alla prima consegna del test cognitivo (TOT = 22 min, 38 sec)

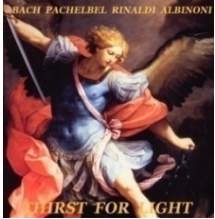





In verde: brano corrispondente all'ultima consegna del test cognitivo (TOT = 33 min, 40 sec)

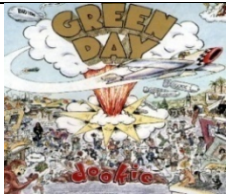

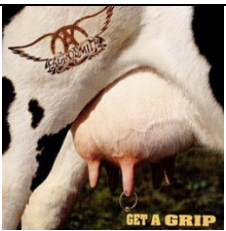




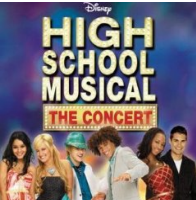
Analisi contenutistica dei brani ibridi selezionati - software Pandora- The Music Genome Project (flussi musicali mp3 a 128 kbps):

<p>Deep Purple - Smoke on the Water (album: <u>Machine Head</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, ritmo leggermente sincopato - presenza di 4 power chords o "bicordi" che danno al brano una qualità di mancanza di colore, "vacuità", mancanza di risoluzione delle note - fraseggio melodico ripetitivo, assolo "sporco" di chitarra elettrica, performance vocale ad impatto emotivo - estesa improvvisazione, tonalità in chiave minore - uso prominente dell'organo, dizione vocale incomprensibili, pesante improvvisazione strumentale. 	<p>Metallica - Enter Sandman (album: <u>Metallica, aka The Black Album</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, sottile uso dell'armonia vocale - fraseggio melodico ripetitivo, tonalità in chiave minore, estesa improvvisazione (come nel Jazz) - assolo "sporco" di chitarra elettrica - cantato maschile aggressivo, furioso - presenza di un tritono ossessivamente ripetuto nel riff principale che carica l'ascolto di tensione crescente, uso combinato di intervalli di M2 e m2 - estremo effetto dissonante, percussioni prominenti.
<p>Tokio Hotel - On The Edge (album: <u>Scream</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, tonalità in chiave minore - influenze punk, riffs di chitarra elettrica - estesa improvvisazione (come nel Jazz) - mix di strumenti acustici ed elettrici - performance vocale maschile a forte impatto emotivo, chitarre ritmiche acustiche, sottile uso dell'armonia vocale, presenza dell'accordo di quinta diminuita (5dim) 	<p>Linkin Park - Papercut (album: <u>Hybrid Theory</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumentazione rap-metal, tonalità in chiave minore - sottile uso di contrappunto vocale e armonie vocali accoppiate, batteria in stile thrash, ritmo vacillante - fraseggio melodico ripetitivo, armonie vocali ad intreccio - riffs "sporchi" di chitarra elettrica distorta - campionamenti dissonanti, estranei al contesto armonico e melodico.
<p>P.O.D. - Boom! (album: <u>Greatest Hits: The Atlantic Years</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumentazione rap-metal, tonalità in chiave minore - sottile uso dell'armonia vocale - armonia di tipo domanda-risposta (Antifona) - fraseggio melodico ripetitivo, percussioni di tipo thrash - estesa improvvisazione (come nel Jazz) - riffs "sporchi" di chitarra elettrica, canto maschile aggressivo, presenza accordo di settima diminuita (7dim). 	<p>Nirvana - Heart-Shaped Box (album: <u>In Utero</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - qualità di registrazione stile grunge, radici hard rock - sottile uso dell'armonia vocale, fraseggio melodico ripetitivo - estetica centrata sul cantato graffiante e disperato - presenza di un accordo di tritono ripetuto alla fine di ogni verso (Hey, wait! <i>I've-got-a-new-complaint</i>) - tonalità in chiave minore, riffs di chitarra elettrica distorta - sensazione di tensione, malinconia, scarsa chiarezza direzionale a livello spazio-temporale.
<p>The Used - Hospital (album: <u>Lies For The Liars</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, armonie vocali intrecciate - un chiaro focus sulla produzione in studio di registrazione (suono "pulito"), uso prominente del sintetizzatore, riffs "sporchi" di chitarra elettrica - tonalità in chiave minore, scrittura melodica - cantato maschile aggressivo - uso prominente delle percussioni, testo triste. 	<p>My Chemical Romance - Sleep (album: <u>The Black Parade</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - influenze punk, uso sottile dell'armonia vocale - ritmo leggermente sincopato, piano acustico ritmico - mix strumenti acustici/elettrici, estetica centrata sul cantato, performance vocale maschile emotiva - chiaro focus sulla produzione in studio di registrazione (suono "pulito"), chitarre ritmiche acustiche ed elettriche, tonalità in chiave minore.

<p>Tokio Hotel - Break Away (album: <u>Scream</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, influenze punk - sottile uso armonia vocale, ritmo leggermente sincopato - variazioni di tempo e cambiamenti di segnatura temporale, estesa improvvisazione (come nel Jazz) - scrittura della parte strumentale impegnativa - tonalità in chiave minore, riffs di chitarra elettrica - presenza dell'accordo di settima diminuita (7dim) - performance vocale maschile a impatto emotivo. 	<p>KMFDM - Ultra (album: <u>Nihil</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, influenze punk - armonia vocale tipo domanda-risposta (antifona), tonalità in chiave minore - fraseggio melodico ripetitivo - strumentazione mista acustica ed elettrica - riffs di chitarra elettrica, assolo di chitarra elettrica, cantato maschile affannato - dizione vocale incomprensibile, testo rabbioso. 	
<p>Fall Out Boy - Fame < Infamy (album: <u>Infinity On High</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumentazione rock elettrica, influenze punk - sottile uso armonia vocale - tonalità in chiave min - chitarre ritmiche elettriche pesanti. 	<p>System Of A Down - Spiders (album: <u>System Of A Down</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock - sottile uso armonia vocale - tonalità in chiave di Do min - estetica centrata sul canto - accordi dissonanti, ritmo sincopato - chitarre ritmiche elettriche distorte. 	<p>Panic! At The Disco - Camisado (Relax, Relapse) (album: <u>A Fever You Can't Sweat Out</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumentazione elettrica rock - sottile uso dell'armonia vocale - ritmo leggermente sincopato - estetica vocale-centrica - tonalità maggiore - uso del fender rhodes (pianoforte elettrico usato nella musica jazz).
<p>Linkin Park - One Step Closer (album: <u>Hybrid Theory</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, tonalità in chiave minore - uso sottile di armonie vocali accoppiate - armonia vocale di tipo domanda-risposta (Antifona) - fraseggio melodico ripetitivo, timbro vocale aspro - riffs "sporchi" di chitarra elettrica - cantato maschile aggressivo, rabbioso, parole rabbiose - presenza dell'accordo di seconda diminuita (2dim). 	<p>P.O.D. - Lights Out (album: <u>Greatest Hits: The Atlantic Years</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumentazione rap-metal, influenze punk - pesante uso delle armonie vocali - estesa improvvisazione - armonie vocali accoppiate - tonalità in chiave minore - presenza dell'accordo di seconda diminuita (2dim) - riffs di chitarra elettrica. 	
<p>Korn - A.D.I.D.A.S. (All Day I Dream About Sex) (album: <u>Greatest Hits Vol. 1, Explicit</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, fraseggio melodico ripetitivo - presenza di bicordi come diadi di quarta, tonalità in chiave minore - estesa improvvisazione (come nel jazz) - chiaro focus sulla produzione in studio di registrazione (sound "pulito") - riffs di chitarra elettrica a 7 corde (effetto di estrema dissonanza che ferisce le orecchie), cantato parzialmente melodico e parzialmente gowl - voce maschile aggressive, timbro aspro - centralità delle percussioni, forte e ingannevole dislocamento ritmico - movimenti cromatici fastidiosamente distorti, armonie vocali. 	<p>Nirvana - Tourette's (album: <u>In Utero</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - qualità di registrazione in stile grunge - radici hard rock, uso sottile armonia vocale, dizione incomprensibile - ritmo leggermente sincopato - tonalità in chiave minore - chitarra ritmica elettrica pesante - vocalità maschile aggressiva - timbro maschile aspro - presenza dell'accordo di seconda dim. 	

Analisi contenutistica dei brani narrativi selezionati - software Pandora- The Music Genome Project (flussi musicali mp3 a 128 kbps):

<p>Johann Sebastian Bach – Pachelbel’s Canon in D Major</p>	<p>Vasco Rossi- Albachiara (album: <u>Non siamo mica gli americani</u>)</p>
 <p>Caratteristiche del brano:</p> <ul style="list-style-type: none"> - influenze new age e classiche, uso delle armonie tonali - arrangiamenti minimalisti - enfasi sulla performance strumentale - linea di basso dal movimento lento - uso degli arpeggio, stile melodico di composizione - suoni dolci, sonorità acustica elevata. 	 <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - scrittura melodica - tonalità in chiave maggiore - radici di riferimento rock melodiche - cantato rock delicato - incisivo riff di chitarra elettrica - riferimento alla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel.
<p>Linkin Park- Shadow of the day (album: <u>Minutes to Midnight</u>)</p>	<p>Oasis- Whatever (Singolo)</p>
 <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - struttura di base rock, influenze elettroniche - sottile uso dell’armonia vocale, ritmo leggermente sincopato, estesa improvvisazione (come nel Jazz) - uso di un ensemble di corde, estetica centrata sul cantato, mix di tonalità maggiore e minore - uso prominente del sintetizzatore - melodia centrata sulla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel. 	 <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumentazione rock elettrica - estetica centrata sul canto - chiaro focus sulla produzione in studio di registrazione (suono “pulito”) - tonalità in chiave maggiore, scrittura melodica - chitarre elettriche ritmiche, cantato maschile dinamico - uso sottile del piano acustico e dei violini - riferimento melodico basato sulla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel.
<p>Natalie Imbruglia – Torn (album: <u>Left Of The Middle</u>)</p>	<p>Pet Shop Boys- Go West (album: <u>Very Pet Shop Boys</u>)</p>
 <p>Features Of This Song</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumentazione rock dolce, sottile uso dell’armonia vocale - mix di strumentazione acustica ed elettrica - stile melodico di composizione - estetica centrata sul cantato, tonalità in chiave maggiore - cantato femminile principale dolce - chitarre ritmiche acustiche. 	 <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - arrangiamento pop al sintetizzatore - influenze elettroniche e disco, importante sezione di corni - armonia vocale di tipo domanda-risposta (Antifona) - chiaro focus sulla produzione in studio di registrazione (suono “pulito”) - tonalità in chiave maggiore, cantato maschile dinamico, prominente uso del sintetizzatore - uso sottile del piano acustico, testo romantico, scrittura melodica.

 <p>Green Day- <i>Basket Case</i> (album: <u>Dookie</u>)</p> <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, influenze punk - sottile uso dell'armonia vocalefraseggio melodico ripetitivo -tonalità in chiave maggiore - pesanti chitarre elettriche ritmiche, percussioni prominenti - riferimento alla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel. 	<p>Mika- <i>Any Other World</i> (album: <u>Life in cartoon motion</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uso prominente del pianoforte classico - fluidità melodica, tonalità in chiave maggiore - radici pop, armonie vocali - ball abilità, sensazione malinconica - riferimento alla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel.
 <p>Aerosmith- <i>Cryin'</i> (album: <u>Get a grip</u>)</p> <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - qualità pop-rock, sottile uso dell'armonia vocale - segnatura temporale a 12/8, tonalità in chiave maggiore - fraseggio melodico ripetitivo - estesa improvvisazione (come nel Jazz) - importante sezione di corni, cantato maschile aggressivo - scrittura melodica, uso sottile delle armoniche - uso prominente dell'organo e delle percussioni - riferimento alla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel. 	<p>U2- <i>With or without you</i> (album: <u>The Joshua Tree</u>)</p>  <p>Caratteristica della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumentazione rock elettrica, fraseggio melodico ripetitivo - estesa improvvisazione (come nel Jazz) - tonalità in chiave maggiore, effetti di chitarra elettrica - performance vocale maschile a forte impatto emotivo, testo commovente - riferimento alla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel.
<p>Fool's Garden- <i>Lemon Tree</i> (album: <u>Dish of the day</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ritmo leggermente sincopato, arrangiamento orchestrale - piano acustico ritmico, fraseggio melodico intricato - scrittura della parte strumentale impegnativa - strumentazione mista acustica ed elettrica - tonalità in chiave maggiore, scrittura melodica - parte preminente della fisarmonica - performance vocale maschile ad impatto emotivo - assolo strumentale di ottoni, chitarre ritmiche acustiche - uso prominente delle percussioni, armonie vocali - riferimento alla linea di basso del Canone di Pachelbel. 	<p>R. Kelly- <i>The World's Greatest</i> (album: <u>The R. In R&B Collection: Volu</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stile rhythm & blues moderno - sottile uso armonia vocale - ritmo leggermente sincopato - piano acustico ritmico - sezione di strumenti a corda - estetica centrata sul cantato - cantato maschile dinamico - testo allegro, positivo - riferimento alla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel.
<p>Blink 182- <i>Dammit</i> (album: <u>Dude Ranch</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radici hard rock, influenze punk - produzione di un muro di suono con la chitarra elettrica - testo legato alla satira politica, fraseggio melodico ripetitivo - estesa improvvisazione (come nel Jazz) - tonalità in chiave maggiore, scrittura melodica - riffs "sporchi" di chitarra elettrica - cantato maschile aggressivo, testo umoristico - riferimento alla linea di basso del Canone di Pachelbel. 	<p>High School Musical Cast- <i>We're all in this together</i> (album: <u>High School Musical: The Concert</u>)</p>  <p>Caratteristiche della canzone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pesante uso delle armonie vocali, piano acustico ritmico, testo allegro, positivo - armonie vocali accoppiate, estetica centrata sul testo - uso prominente dell'organo, scrittura melodica - uso sottile della sezione di corni - uso prominente delle percussioni - riferimento alla linea di basso ostinato del Canone di Pachelbel.

Esempio di confronto tra un brano narrativo ad alta consonanza e un brano ibrido ad alta dissonanza selezionati per la sperimentazione. Analisi psicoacustica delle input traces (spettro di frequenze – primo livello di analisi: proprietà fisiche del suono):

Grafico 1. Oasis- Whatever versus Linkin Park- Papercut. Confronto tra gli spettrogrammi (input traces): intensità frequenza del segnale vs. tempo. Il brano narrativo "Whatever" si chiude in maniera ariosa, con una buona risoluzione della tensione generata nel corso dell'esecuzione (cfr. **le strisce più chiare**), mentre il brano ibrido "Papercut" si chiude con un incupimento e la tensione non viene risolta (cfr. **le bande nere a conclusione del brano**).

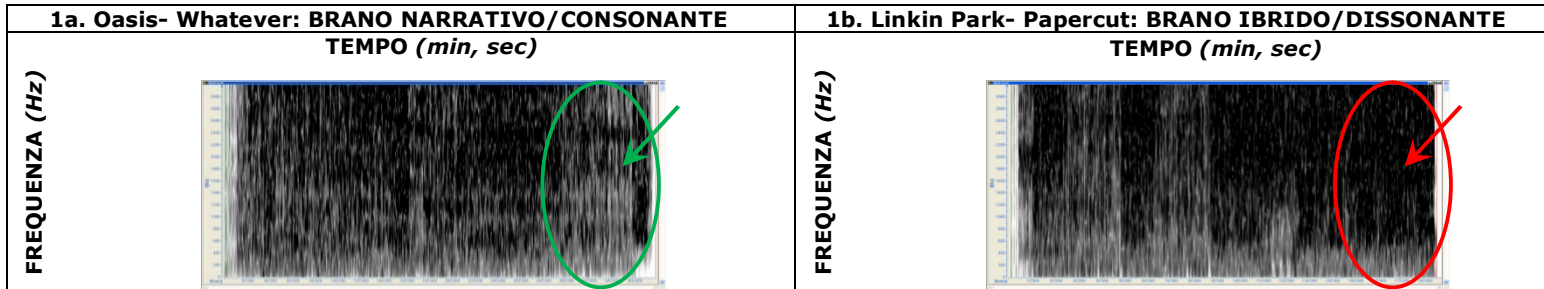


Grafico 2. Oasis- Whatever versus Linkin Park- Papercut. Confronto tra intensità relative (decibel), correlato acustico del volume sonoro

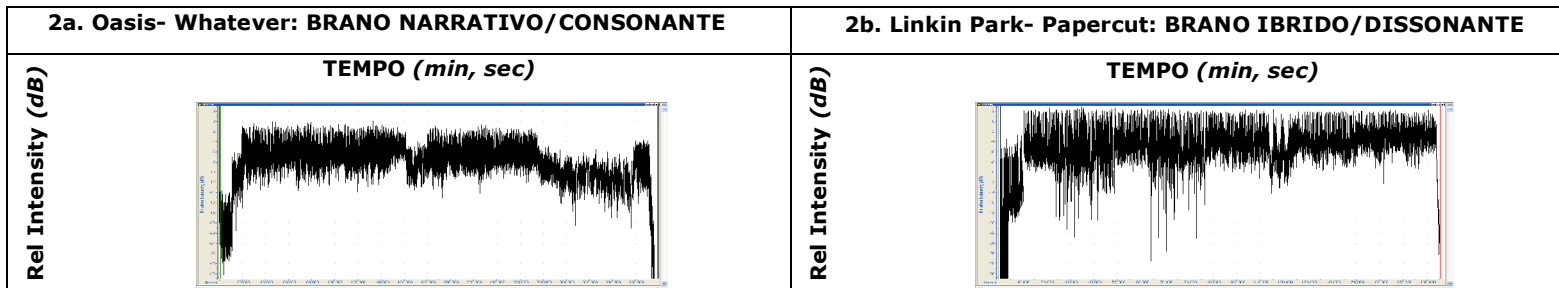
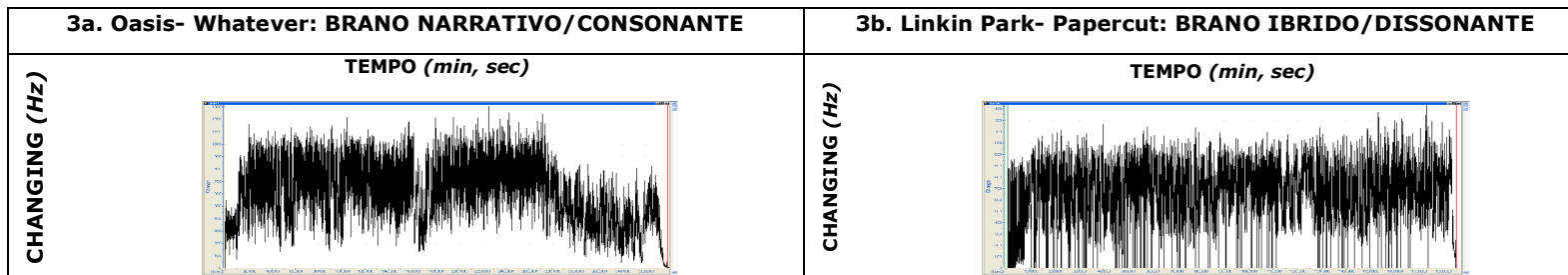
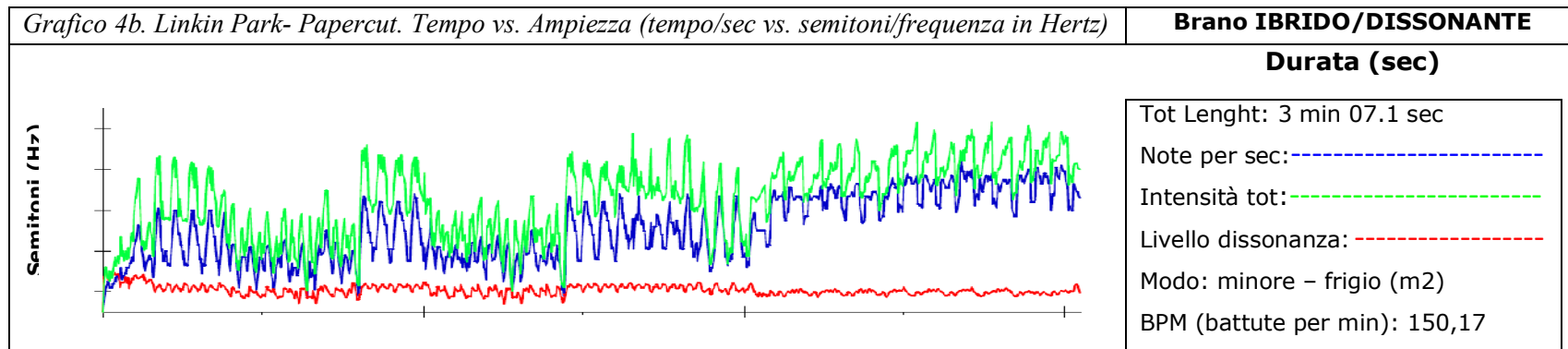
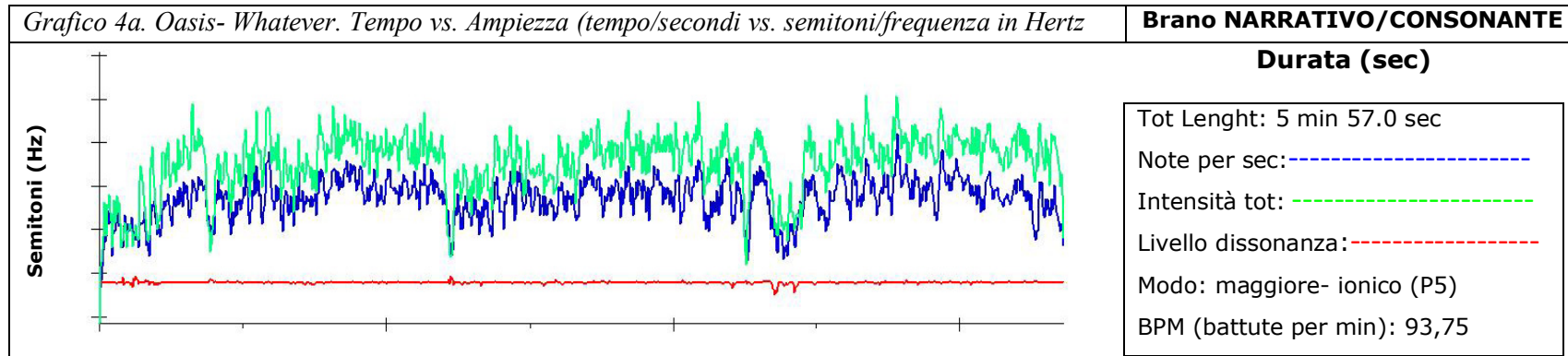


Grafico 3. Oasis- Whatever vs. Linkin' Park- Papercut. Rapidità di cambiamento delle caratteristiche di frequenza nel tempo

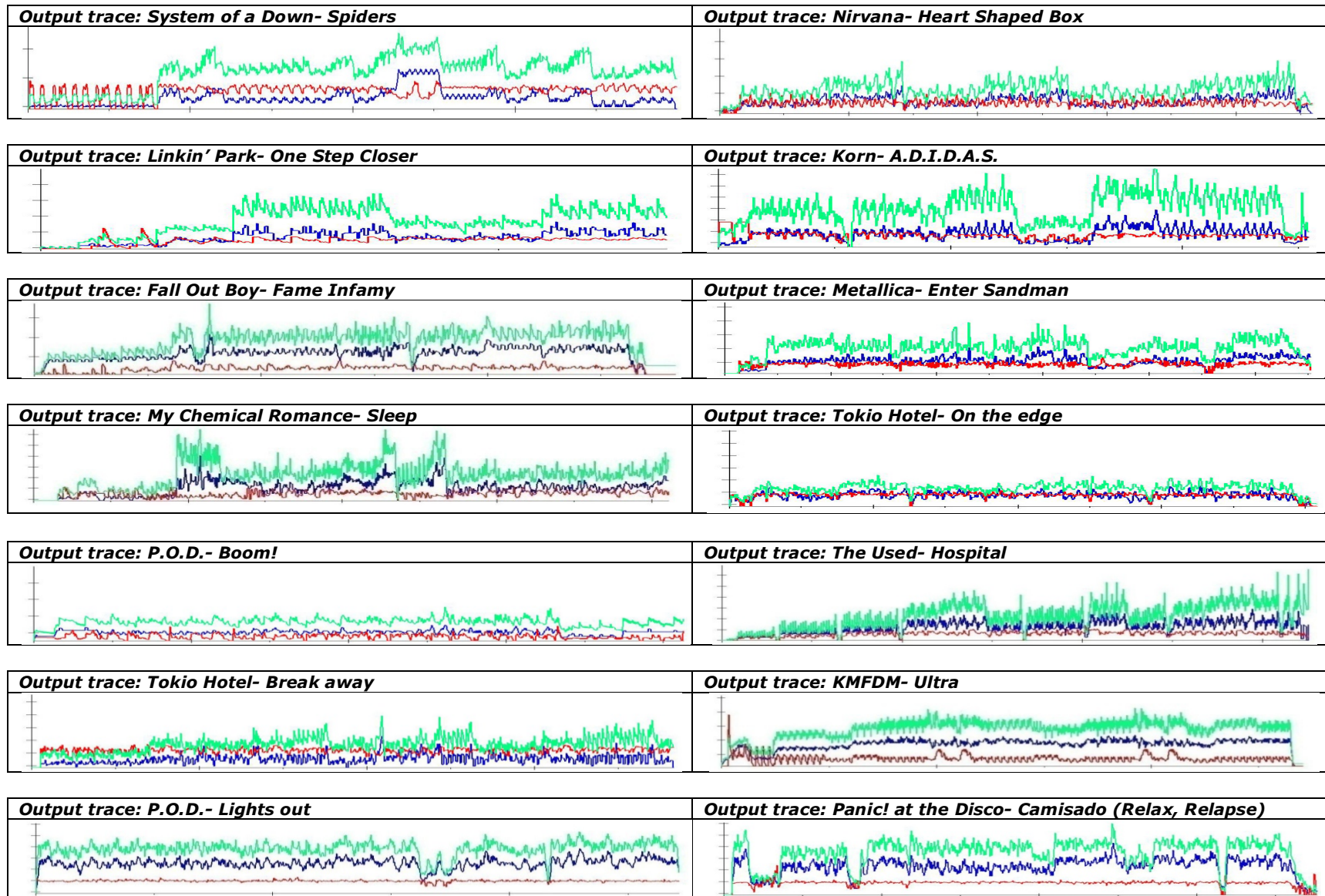


Esempio di confronto tra un brano narrativo ad alta consonanza e un brano ibrido ad alta dissonanza selezionati per la sperimentazione.

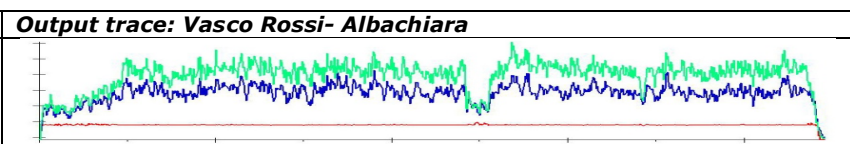
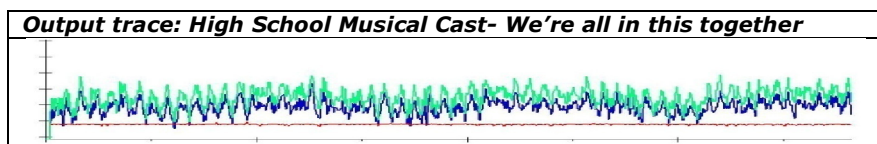
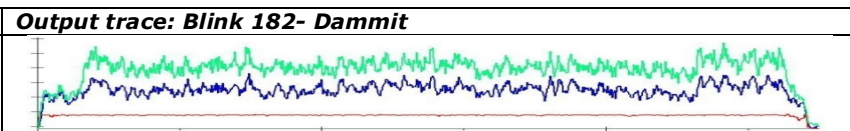
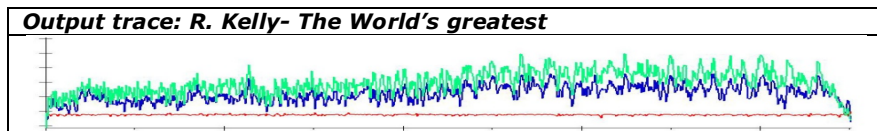
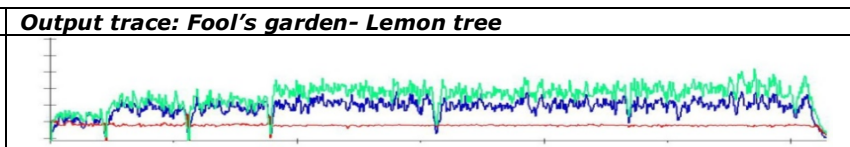
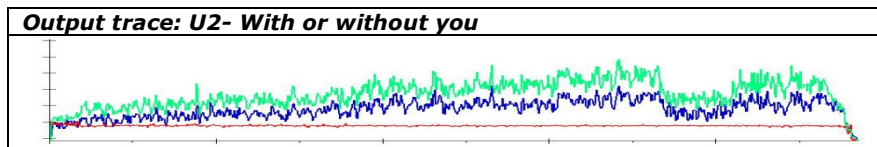
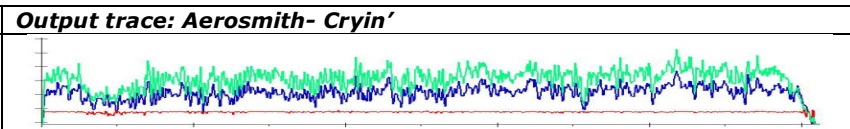
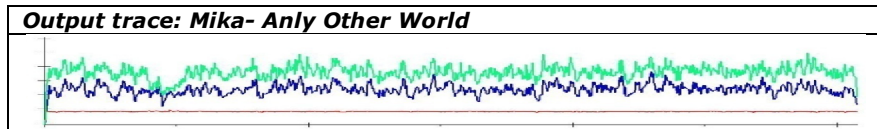
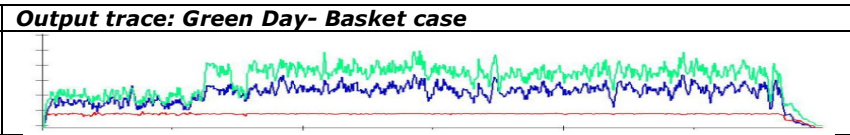
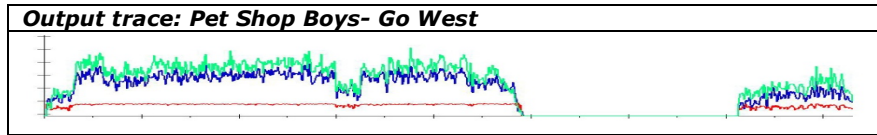
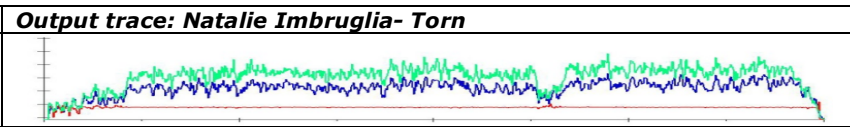
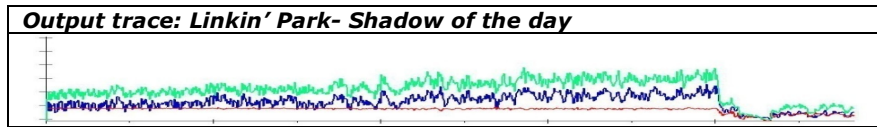
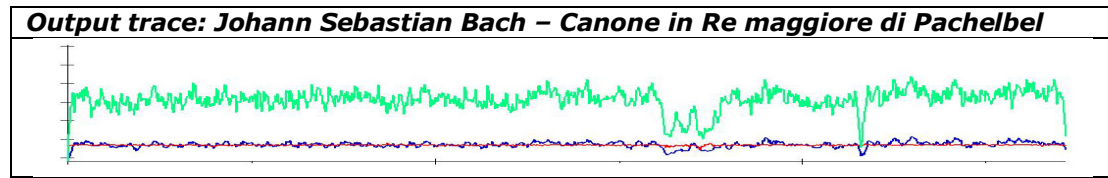
Analisi psicoacustica delle output traces (livello di dissonanza totale calcolato sul rapporto tra gli intervalli – secondo livello di analisi: struttura musicale):



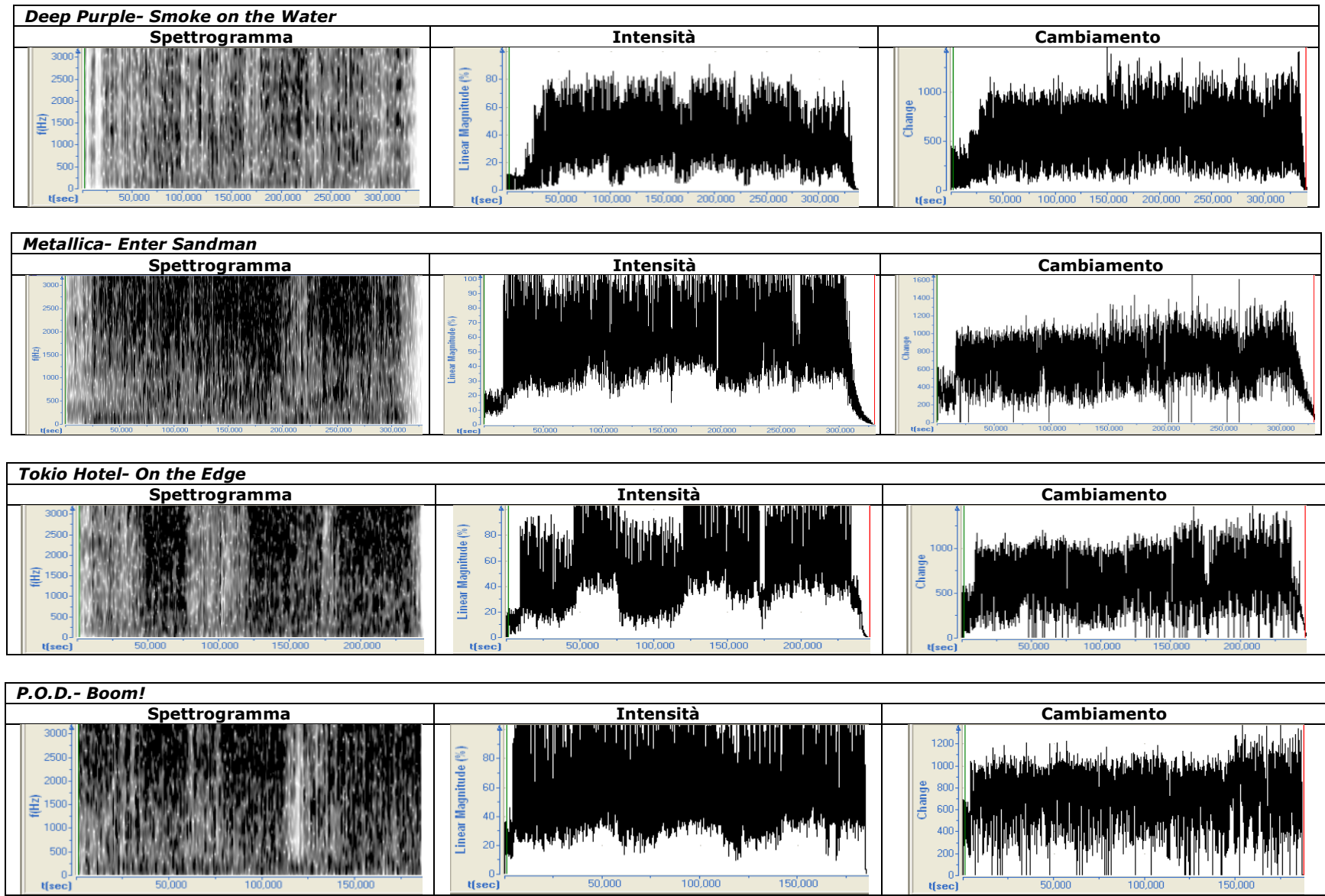
Output traces dei brani ibridi/dissonanti selezionati per la sperimentazione (prevalenza della seconda minore): il livello di dissonanza è indicato in **rosso**, la quantità di note al secondo in **blu** e l'intensità acustica in **verde**:



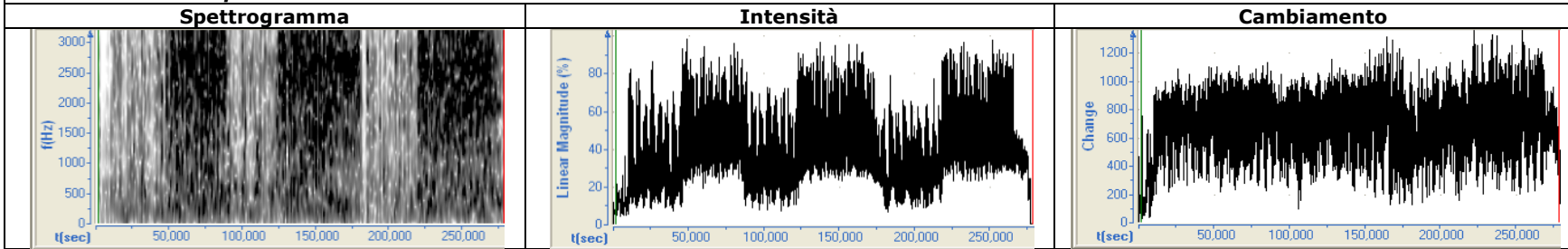
Output traces dei brani narrativi/consonanti selezionati per la sperimentazione (prevalenza di quarta perfetta e quinta giusta): il livello di dissonanza è indicato in **rosso**, la quantità di note al secondo in **blu** e l'intensità acustica in **verde**:



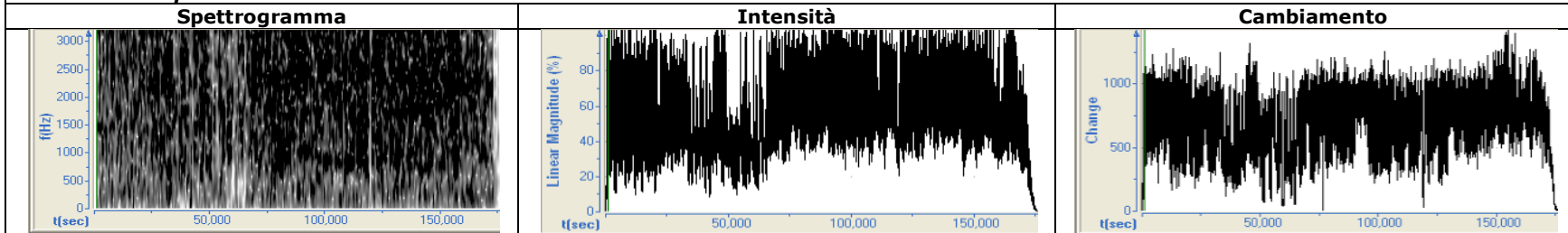
Input traces dei brani ibridi/dissonanti selezionati per la sperimentazione (analisi spettrografica): le ampiezze delle risposte sono computate in funzione del tempo



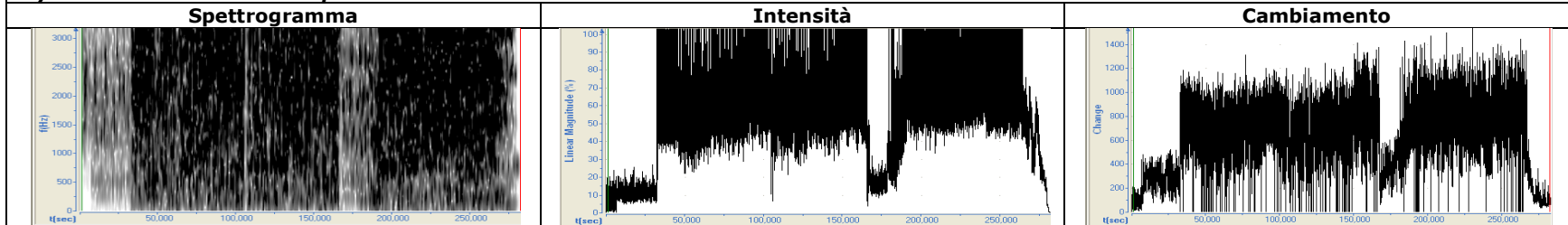
Nirvana- Heart Shaped Box



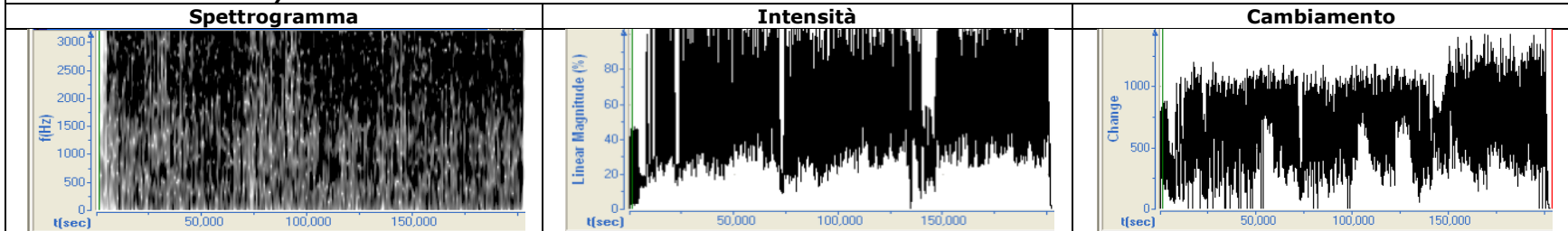
The Used- Hospital



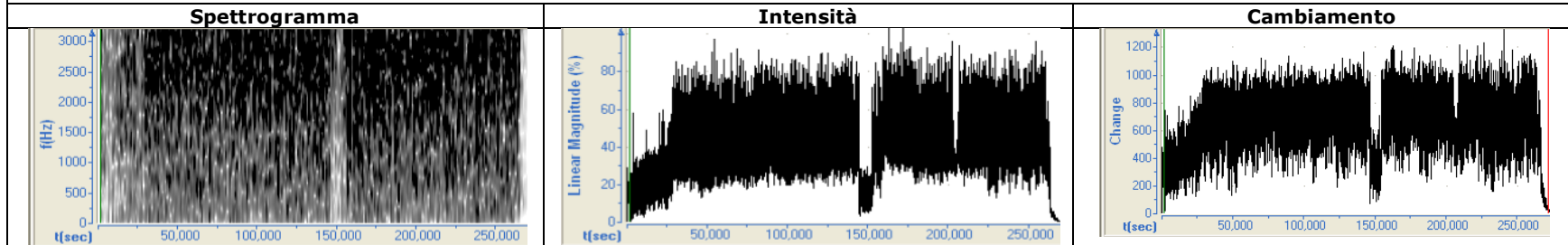
My Chemical Romance- Sleep



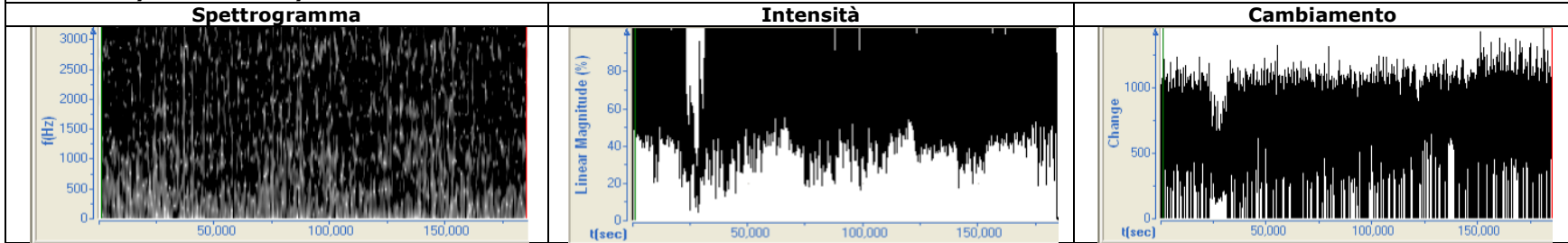
Tokio Hotel- Break Away



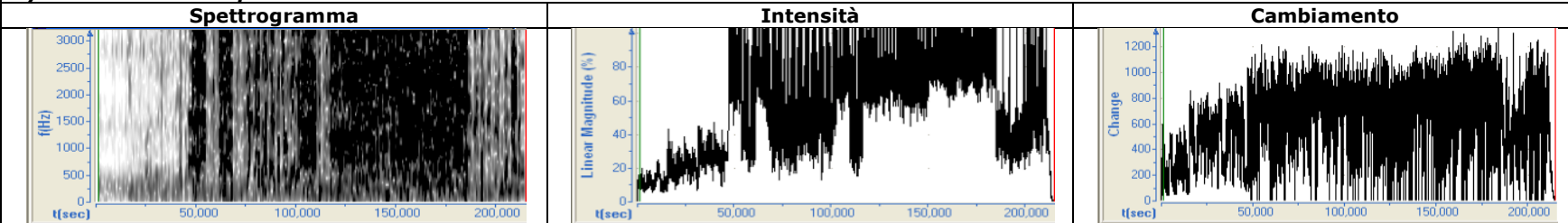
KMFDM- Ultra



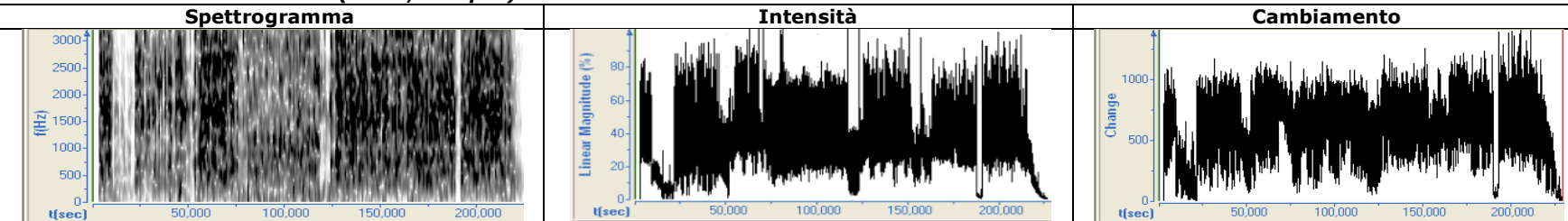
Fall Out Boy- Fame Infamy

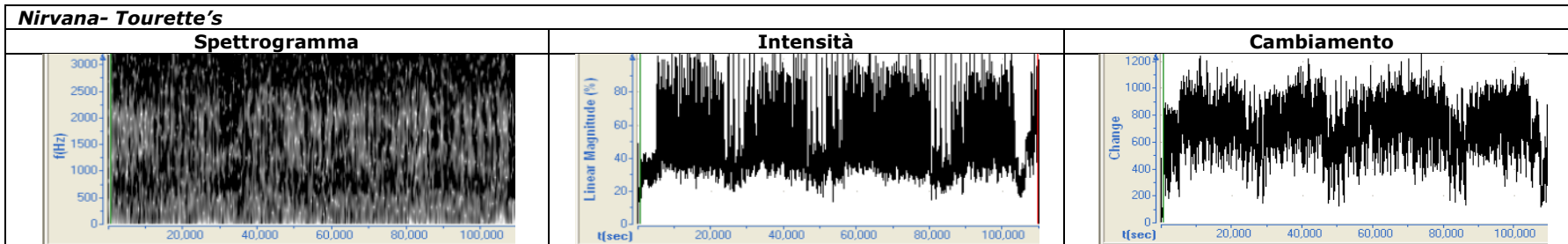
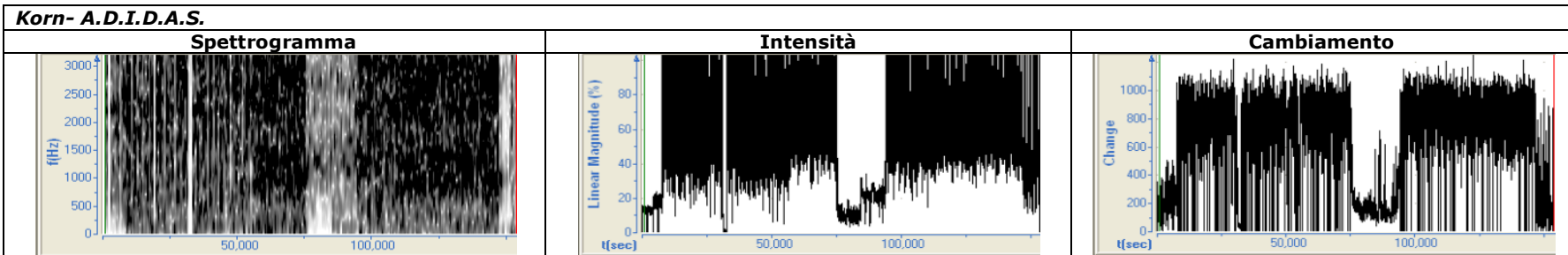
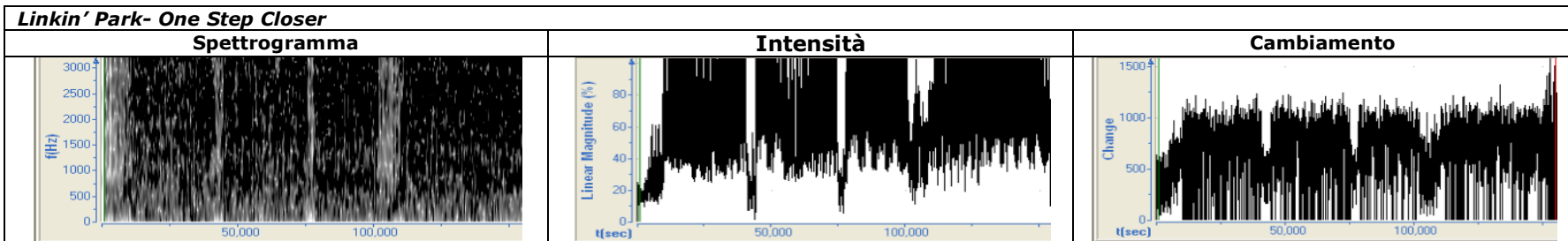
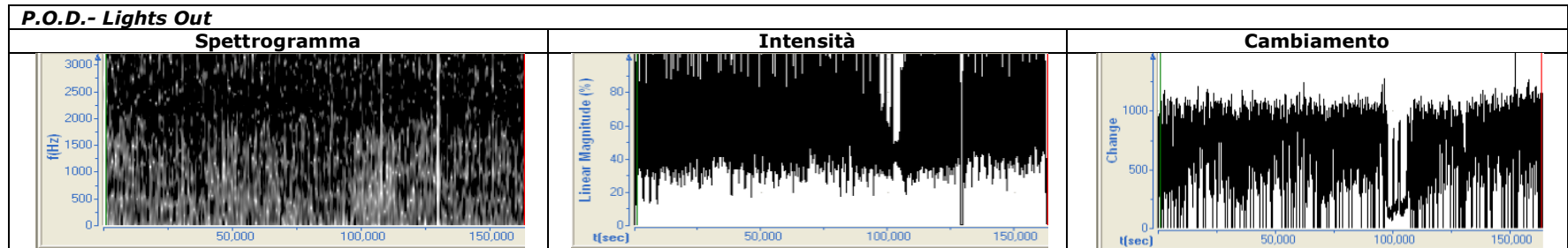


System of a Down- Spiders

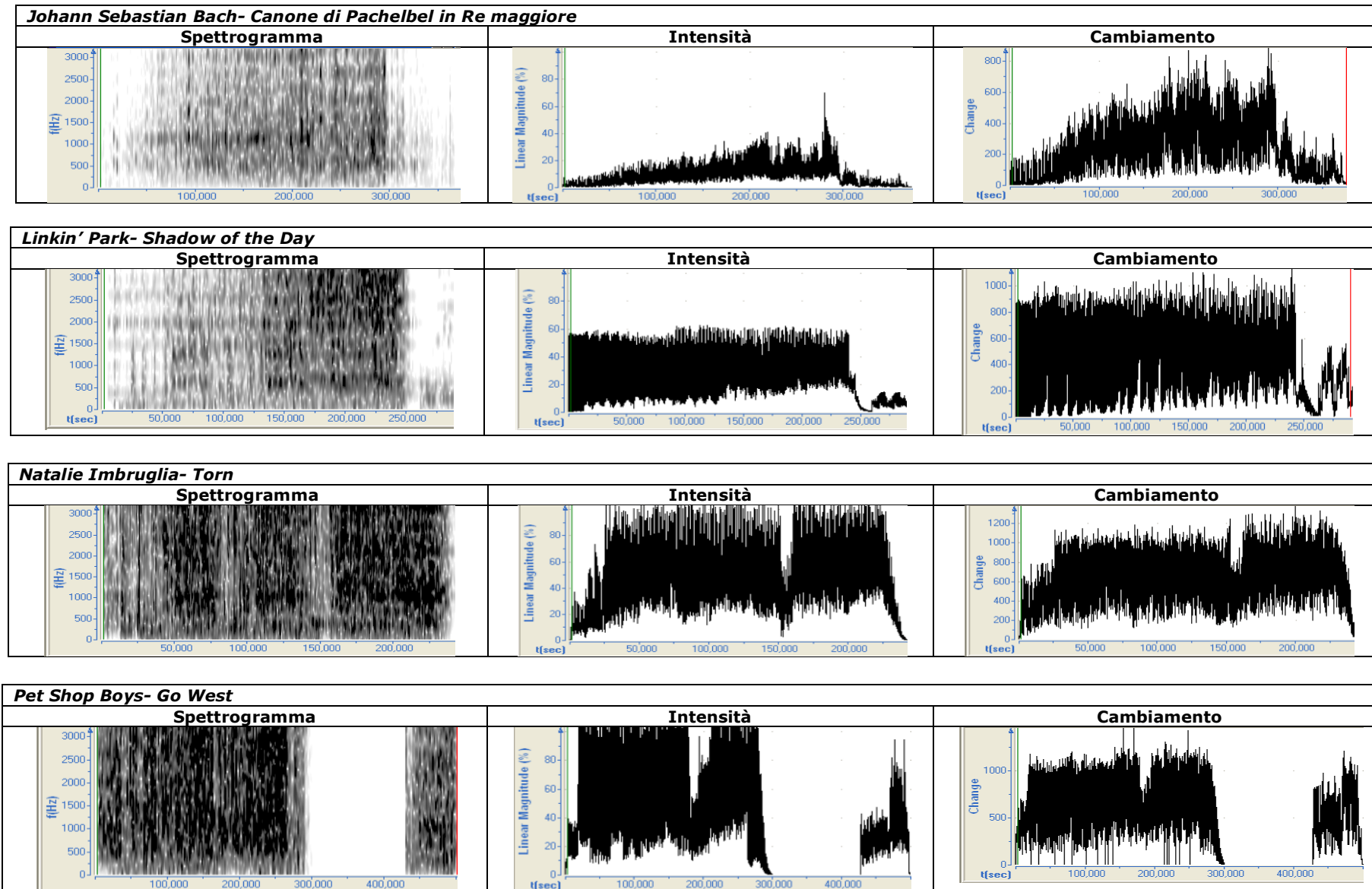


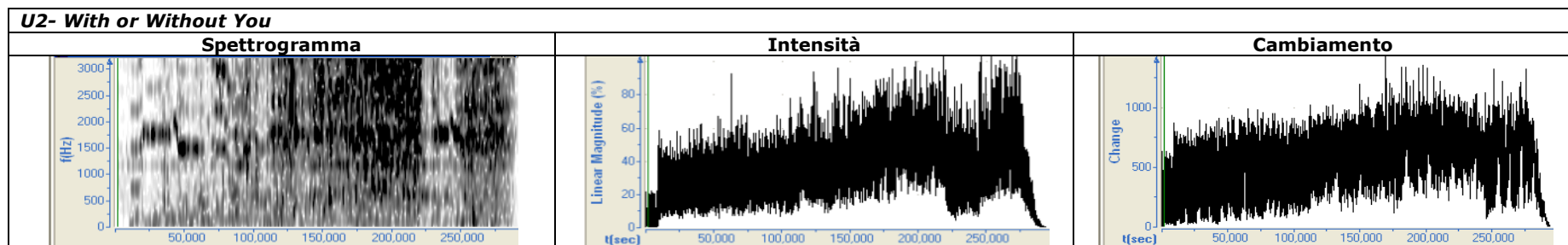
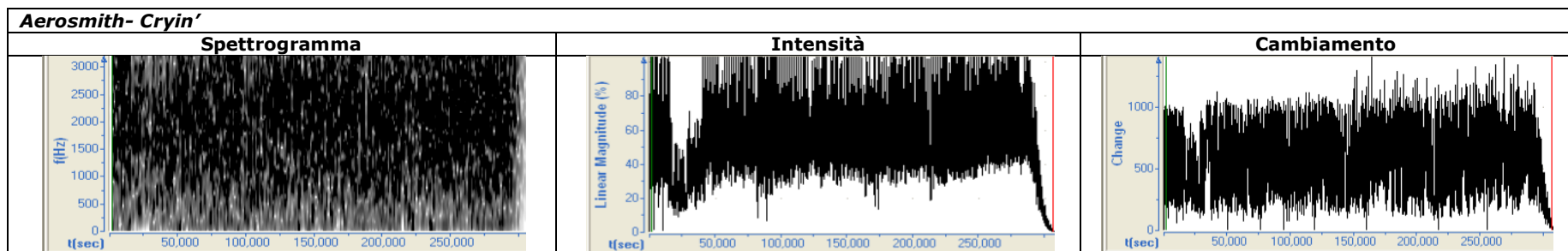
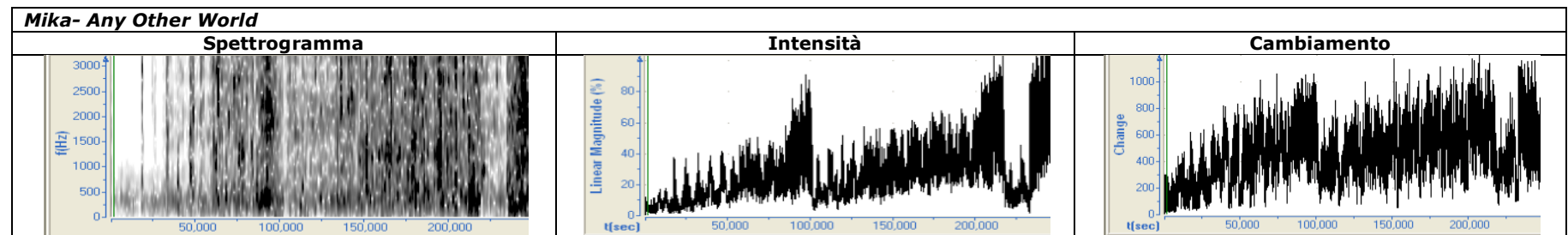
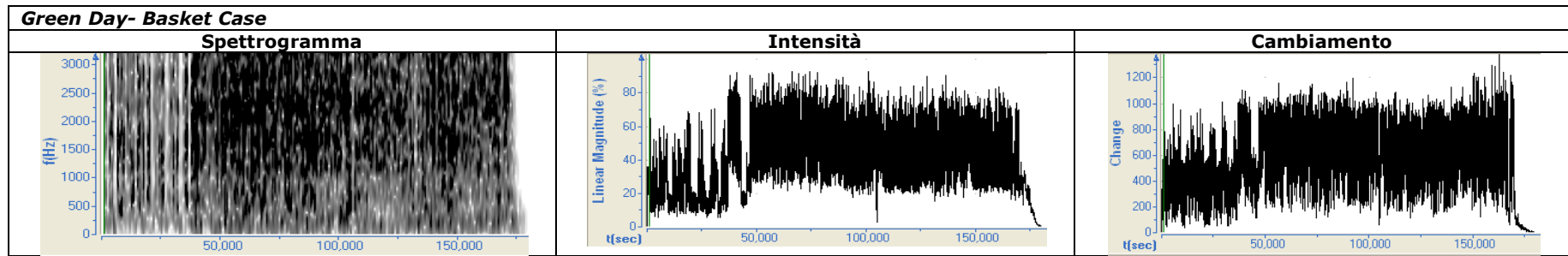
Panic! at the Disco- Camisado (Relax, Relpase)



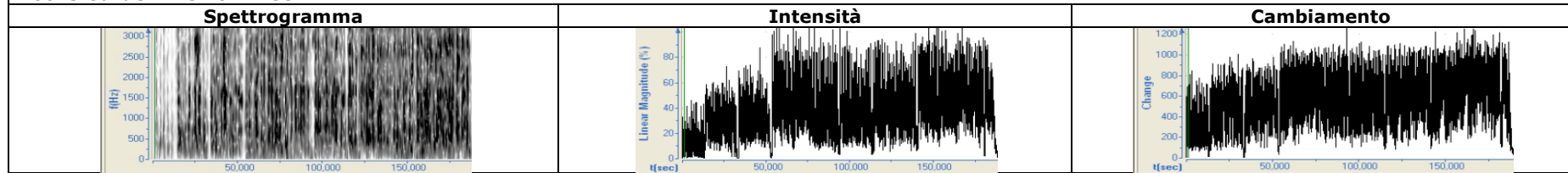


Input traces dei brani narrativi/consonanti selezionati per la sperimentazione (analisi spettrografica): le ampiezze delle risposte sono computate in funzione del tempo

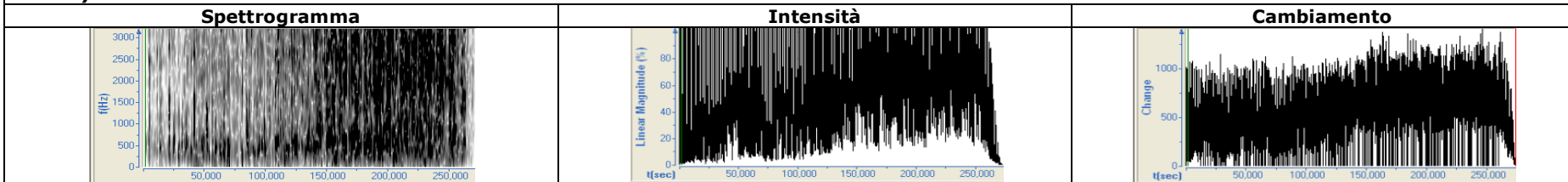




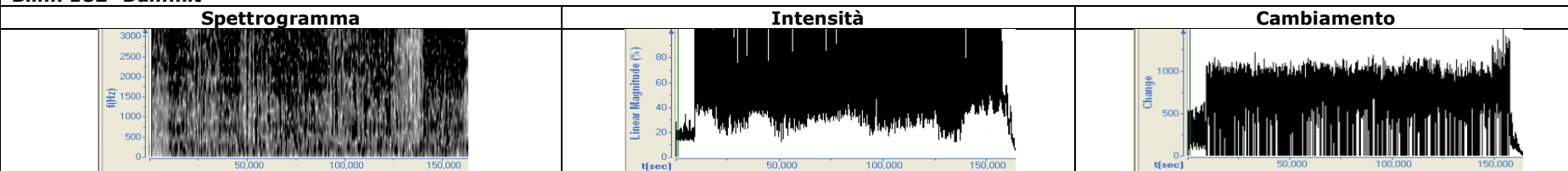
Fool's Garden- Lemon Tree



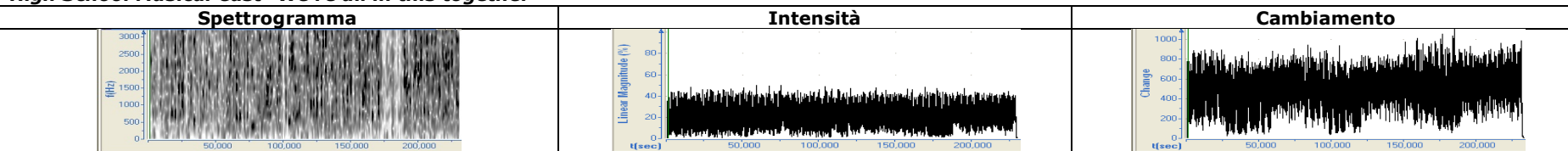
R. Kelly- The World's Greatest



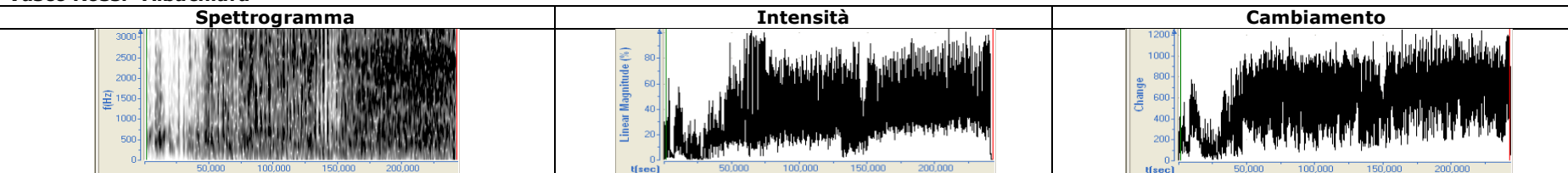
Blink 182- Dammit



High School Musical Cast- We're all in this together



Vasco Rossi- Albachiara



Dal primo e dal secondo livello di analisi emergono, tra musica narrativa e musica ibrida, due configurazioni nettamente contrapposte, le cui regole di base possono essere estese alla stragrande maggioranza delle produzioni musicali contemporanee di consumo. Il terzo livello di analisi, invece, riguarda gli elementi psicologici e culturali caratteristici della musica narrativa e di quella ibrida:

Brano narrativo/consonante:

1a) Primo livello di analisi: il brano narrativo mostra uno spettro sonoro progressivamente più luminoso (Grafico 1a), espressione dell'abbandono delle componenti tonali più intense verso il finale. L'intensità media dell'intero brano (Grafico 2a) è di buon livello ma non eccessiva. La modulazione del crescendo iniziale è morbida, il progressivo diminuendo in chiusura risolve qualsiasi tensione. Le modulazioni (Grafico 3a), frequenti e ben controllate, dipendono principalmente dalla ricca strumentazione del brano che vede la presenza di basso e chitarra, ma anche dei violini.

1b) Secondo livello di analisi: il brano narrativo mostra una dissonanza molto contenuta, inferiore all'ottava, come ci si sarebbe aspettati dalla serie di accordi che caratterizza il brano, ispirato alla linea del basso ostinato del Canone di Pachelbel, in questo caso trasposto in Do maggiore che regala alle orecchie un'apertura di quinta perfetta (Do-Sol: le due note hanno diversi armonici in comune, ma nessuna situazione di prossimità delle parziali che possa indurre la generazione di battimenti). Intensità e volume totale sono elevati ma controllati (le battute per minuto, circa 92 e mezzo, sono assimilabili ad un battito cardiaco leggermente accelerato) e ben modulati e vanno progressivamente diminuendo nel finale, dove la sovrapposizione quasi perfetta tra le tre componenti è indice del fatto che la tensione viene risolta (Grafico 4a).

1c) Qualità fisiche del suono: spettro sonoro luminoso, frequenze equilibrate, in prevalenza medio-alte; risoluzione finale dello stimolo verso le basse frequenze; prevalenza di intervalli consonanti (quinta perfetta, quarta perfetta, terza e sesta maggiore e minore); volume sonoro medio-alto.

Qualità psicologiche e culturali del suono: i brani sono costruiti nel modo musicale ionico, a noi particolarmente gradito, come dimostrano numerosi studi sulle preferenze mostrate dai neonati per le consonanze sonore (Frova, 2001).

Al fine di ottenere stimoli sonori di tessitura confrontabile, si è scelto come modello-base quello barocco, nello specifico il *Canone in Re maggiore di Pachelbel* che presenta una serie di accordi altamente consonanti. Il canone di Pachelbel, particolarmente orecchiabile per le sue qualità sonore armoniose, distese e bene-auguranti, è uno dei brani più frequentemente eseguiti in occasione di matrimoni. La sua sezione di basso ostinato è utilizzata con incredibile frequenza nella musica pop.²

² Con mia grande meraviglia, a seguito dell'ascolto di centinaia di brani musicali pop indicati dai ragazzi come a loro particolarmente graditi e quasi sempre posizionati in cima alle classifiche delle vendite, ho potuto riscontrare la frequente presenza, nella strofa e ancor più spesso nel ritornello, della stessa progressione di accordi presente nel Canone di Pachelbel.

Considerando che dalle ricerche sulle onde cerebrali in condizione di veglia rilassata è emerso un pattern assimilabile alle forme d'onda espresse dalla musica barocca, ho ritenuto questo un ulteriore indizio a favore di questa scelta come "unità minima significativa di consonanza" e quindi di completezza narrativa.

Da un confronto psicoacustico tra la Sonata in Re maggiore K448 di Mozart (alla quale la teoria sull'Effetto Mozart, pur discutibile, ha notoriamente attribuito effetti benefici sul cervello dei bambini per la sua "complessità lineare, matematicamente ineccepibile") e il Canone in Re maggiore di Johann Pachelbel, è emersa una notevole somiglianza a livello di spettro sonoro, insistenza su determinate note e qualità degli intervalli altamente consonanti.

Brano ibrido/dissonante:

2a) Primo livello di analisi: il brano ibrido mostra uno spettro sonoro progressivamente più cupo (Grafico 1b), espressione di un crescendo di componenti tonali progressivamente più intense verso il finale. L'intensità media dell'intero brano (Grafico 2b) è molto elevata ed instabile. Le poche modulazioni presenti nel brano sono eseguite in staccato, con veri e propri "scoppi" di rumore improvvisi e laceranti. La tensione aumenta senza risolversi nel finale. Il volume sonoro complessivo è molto elevato e poco controllato, a causa dell'ibridazione tra strumenti naturali, effetti di sintesi e rumori, oltre a componenti vocali sia urlate che recitate (rap) che confondono spesso la linea ritmica e quella melodica. Le modulazioni sono quasi assenti (Grafico 3b). L'intero brano sembra reggersi soprattutto sulla timbrica e sull'intensità sonora complessiva.

2b) Secondo livello di analisi: è evidente un crescendo continuo d'intensità, in un quadro musicale complessivamente piuttosto monotono (Grafico 4b). La dissonanza è elevata, superando l'ottava, ed è compatibile con il modo frigio, tipico della musica identificata nel mio progetto come "ibrida" e che si esprime attraverso il modo minore, con accordi dissonanti di seconda minore, quinta diminuita e settima minore. L'ensemble è particolarmente disorganico. Da notare l'elevato numero di battute per minuto (circa 150, assimilabili a forte tachicardia), tipici dei ritmi sincopati utilizzati dalla musica ibrida, mutuati dal genere techno e ancor prima dai tamburi africani rituali per favorire stati di trance ipnotica ed estasi.

2c) Qualità fisiche del suono: spettro sonoro cupo, eccedenza di basse frequenze; mancata risoluzione finale dello stimolo con impennata di frequenza; prevalenza di intervalli dissonanti (modo minore, seconda minore, settima minore, quinta diminuita/tritono); volume sonoro eccessivo. Nel genere nu metal, tipicamente ibrido, il ritmo scandito dalla batteria è quasi sempre sincopato, cosa che tradisce le influenze hip-hop e funk. Si tratta di un ritmo fortemente dissonante che sfiora la fastidiosità del rumore industriale, soprattutto dove si abusa di contemporanee interferenze generate elettronicamente con i sintetizzatori. Lo scopo è quello di avere una musica che faccia "stridere i sensi". Il ritmo sincopato, continuo e assillante, produce vertigini sensoriali più o meno intense.

Qualità psicologiche e culturali del suono: i brani sono costruiti nel modo frigio, un modo musicale abbastanza estraneo alle nostre orecchie, abituate alla scala propria del modo musicale ionico. Per la sua forte dissonanza che si esprime in modo cupo, teso, ipnotico ed imprevedibile, il modo frigio è classicamente attribuito ai rituali orgiastici in onore di Dioniso e Cibele. Vi si associa il furore coribantico e lo stato alterato di coscienza. Esempio di uso funzionale del modo frigio è il flamenco andalusino, di origine gitana.

Il brano analizzato, *Papercut*, è un ibrido di metal, rap e campionamenti elettronici che procura una particolare sofferenza acustica a causa del mixaggio volutamente errabondo, dove si mescolano "urla melodiche" di alta tonalità, rap dal ritmo fortemente sincopato, chitarre pesanti e scratches eseguiti sul giradischi (in stile DJ). Le chitarre contribuiscono ad incrementare la sensazione di tensione, con oscuri riff d'apertura. Il testo fa riferimento ai vissuti paranoici di un ragazzo psicotico che si racconta, parlando in prima persona delle sue allucinazioni visive ed acustiche. Ecco cosa afferma un giovane ascoltatore in merito a questa canzone: "*Ti consuma completamente. È la musica migliore per confondere le persone*".³

³ A seguito del personale ascolto di centinaia di brani musicali tra quelli indicati dai ragazzi come particolarmente graditi, è emersa la ricorrenza, in numerosi gruppi "di grido", ai quali ci si riferisce con la terminologia più varia e vaga (emo, emo-core, nu-metal, pop-metal, aggro, alluminium, ecc.) di tessiture musicali costruite su alte dissonanze, quali le settime e le seconde minori che, per loro natura, conducono all'esecuzione di accordi particolarmente dissonanti, come il tritono. Brano-simbolo della musica ibrida è *Smoke on the Water* dei Deep Purple.

Questa tessitura dissonante è, nella maggior parte dei casi, una conseguenza diretta della distorsione fisica operata sugli strumenti, in particolare sulla chitarra, attraverso la tecnica del D-Drop tuning, ossia una distorsione del Mi (nota di partenza dell'accordatura standard) verso il basso (Re nel D-Drop, Do nel C-Drop) che scompagina la scala musicale, rendendo il suono più cupo e tenebroso, oltre che più distorto.

Il volume sonoro totale dei brani è sempre particolarmente elevato, soprattutto a causa della base ritmica *techno* che caratterizza le nuove tendenze. I generi musicali si scontrano nello stesso brano senza soluzione di continuità, dando spesso l'impressione di tracce "scrambled", ossia tagliate e riunite casualmente, senza logica strutturale.

La scelta per l'unità minima significativa ibrida è quindi ricaduta sull'intervallo frigio (di seconda o settima min) evitando di estrarre lo stimolo in corrispondenza di un tappeto ritmico martellante che condurrebbe, per sua natura, a sincronizzazione cerebrale, coprendo l'effetto della dissonanza.

Questi ed altri accorgimenti di resa acustica hanno portato alla definizione di ibrido musicale, anche sulla scorta di riflessioni personali sul concetto di dionisiaco (Dioniso è il dio ibrido per eccellenza e la musica ibrida di oggi è, in definitiva, una musica frigia).

APPENDICE 7

AFFIDABILITÀ TEST-RETEST BATTERIA COGNITIVA: coefficiente alfa (TOT), metodo Parallel e correlazione lineare

Attendibilità Batteria Totale: coefficiente Alfa e metodo "Parallel"

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =           45,0

Statistics for      Mean      Variance      Std Dev              N of
Scale              1,8487      ,0987        ,3141                Variables
                                      3

Inter-item
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance
                  ,6000      ,4792        ,6667        ,1875      1,3912      ,0088

Reliability Coefficients      3 items
Alpha =      ,8126      Standardized item alpha =      ,8182
```

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( P A R A L L E L )

      N of Cases =           45,0

Statistics for      Mean      Variance      Std Dev              N of
Scale              1,8487      ,0987        ,3141                Variables
                                      3

Inter-item
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance
                  ,6000      ,4792        ,6667        ,1875      1,3912      ,0088

Test for Goodness of Fit of Model      Parallel

Chi-square =           9,0290      Degrees of Freedom =           4
Log of determinant of unconstrained matrix =      -13,804834
Log of determinant of constrained matrix =      -13,592387
Probability =           ,0604

Parameter Estimates

Estimated common variance =           ,0151
Error variance =           ,0062
True variance =           ,0089
Estimated common inter-item correlation =           ,5911

Estimated reliability of scale =           ,8126
Unbiased estimate of reliability =           ,8211
```

Attendibilità test-retest AC.MT prova di Matematica: coefficiente alfa e metodo "Parallel"

```

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****

      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =          45,0

Statistics for      Mean      Variance      Std Dev          N of
Scale              55,9111    216,8101    14,7245          Variables
                                                           3

Inter-item
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance
                 ,5004      ,4368        ,6097        ,1729      1,3959      ,0072

Reliability Coefficients      3 items

Alpha = ,7478      Standardized item alpha = ,7503
    
```

```

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****

-
      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( P A R A L L E L )

      N of Cases =          45,0

Statistics for      Mean      Variance      Std Dev          N of
Scale              55,9111    216,8101    14,7245          Variables
                                                           3

Inter-item
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance
                 ,5004      ,4368        ,6097        ,1729      1,3959      ,0072

Test for Goodness of Fit of Model      Parallel

Chi-square =          3,0145      Degrees of Freedom =          4
Log of determinant of unconstrained matrix =          10,015189
Log of determinant of constrained matrix =          10,086118
Probability =          ,0604

Parameter Estimates

Estimated common variance =          36,2407
Error variance =          18,2261
True variance =          18,0146
Estimated common inter-item correlation =          ,4971

Estimated reliability of scale = ,7478
Unbiased estimate of reliability = ,7593
    
```

Attendibilità test-retest SPM di Raven: coefficiente Alfa e metodo "Parallel"

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****  
  
      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )  
  
N of Cases =           44,0  
  
Statistics for      Mean      Variance      Std Dev           N of  
Scale              33,1136    15,8705     3,9838           Variables  
                                                           3  
  
Inter-item  
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance  
                  ,4351     ,2916        ,5646        ,2729      1,9359      ,0150  
  
Reliability Coefficients      3 items  
Alpha = ,6876 Standardized item alpha = ,6980
```

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****  
-  
      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( P A R A L L E L )  
  
      N of Cases =           44,0  
  
Statistics for      Mean      Variance      Std Dev           N of  
Scale              33,1136    15,8705     3,9838           Variables  
                                                           3  
  
Inter-item  
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance  
                  ,4351     ,2916        ,5646        ,2729      1,9359      ,0150  
  
Test for Goodness of Fit of Model      Parallel  
  
Chi-square =           18,7255      Degrees of Freedom =           4  
Log of determinant of unconstrained matrix =           2,219513  
Log of determinant of constrained matrix =           2,670729  
Probability =           ,0604  
  
Parameter Estimates  
  
Estimated common variance =           2,8652  
Error variance =           1,6527  
True variance =           1,2125  
Estimated common inter-item correlation =           ,4232  
  
Estimated reliability of scale = ,6876  
Unbiased estimate of reliability = ,7021
```

Attendibilità test-retest GEFT Di Witkin et al.: coefficiente Alfa e metodo "Parallel"

```

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****

      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =          45,0

Statistics for      Mean      Variance      Std Dev          N of
Scale              35,4222      44,9313      6,7031          Variables
                                                3

Inter-item
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance
                ,4117      ,2390      ,6043      ,3653      2,5284      ,0269

Reliability Coefficients      3 items

Alpha = ,6655      Standardized item alpha = ,6773
    
```

```

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****

-
      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( P A R A L L E L )

      N of Cases =          45,0

Statistics for      Mean      Variance      Std Dev          N of
Scale              35,4222      ,0987      44,9313          Variables
                                                3

Inter-item
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance
                ,4117      ,2390      ,6043      ,3653      2,5284      ,0269

Test for Goodness of Fit of Model      Parallel

Chi-square =          11,0065      Degrees of Freedom =          4
Log of determinant of unconstrained matrix =          5,670392
Log of determinant of constrained matrix =          5,929368
Probability =          ,0604

Parameter Estimates

Estimated common variance =          8,3323
Error variance =          5,0099
True variance =          3,3224
Estimated common inter-item correlation =          ,3987

Estimated reliability of scale = ,6655
Unbiased estimate of reliability = ,6807
    
```

Attendibilità test-retest Caccia all'errore di Boncori: coefficiente Alfa e metodo "Parallel"

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( A L P H A )

N of Cases =          45,0

Statistics for      Mean      Variance      Std Dev          N of
Scale              59,6222    330,5131    18,1800          Variables
                                                           3

Inter-item
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance
                  ,4686      ,3295        ,5551        ,2256      1,6847      ,0118

Reliability Coefficients      3 items

Alpha =      ,7101      Standardized item alpha =      ,7257
```

```
***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****
-
      R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   ( P A R A L L E L )

      N of Cases =          45,0

Statistics for      Mean      Variance      Std Dev          N of
Scale              59,6222    330,5131    18,1800          Variables
                                                           3

Inter-item
Correlations      Mean      Minimum      Maximum      Range      Max/Min      Variance
                  ,4686      ,3295        ,5551        ,2256      1,6847      ,0118

Test for Goodness of Fit of Model      Parallel

Chi-square =          14,1586      Degrees of Freedom =          4
Log of determinant of unconstrained matrix =          11,296403
Log of determinant of constrained matrix =          11,629546
Probability =          ,0068

Parameter Estimates

Estimated common variance =          58,0148
Error variance =          31,9367
True variance =          26,0781
Estimated common inter-item correlation =          ,4495

Estimated reliability of scale =      ,7101
Unbiased estimate of reliability =      ,7233
```

Affidabilità test-retest: correlazioni lineari

Nell'ordine: Batteria totale, AC.MT (prova di Matematica), SPM (Matrici Progressive Standard), GEFT (Group Embedded Figures Test) e Caccia all'errore (test di Pensiero Critico)

Correlations

		TOTSIL	TOTIBR	TOTNAR
TOTSIL	Pearson Correlation	1	,667**	,689**
	Sig. (2-tailed)	,	,000	,000
	N	50	45	49
TOTIBR	Pearson Correlation	,667**	1	,479**
	Sig. (2-tailed)	,000	,	,001
	N	45	46	45
TOTNAR	Pearson Correlation	,689**	,479**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,
	N	49	45	52

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		AC-MTSil-R	AC-MTibr-R	AC-MTNar-R
AC-MTSil-R	Pearson Correlation	1	,455**	,480**
	Sig. (2-tailed)	,	,002	,000
	N	49	45	49
AC-MTibr-R	Pearson Correlation	,455**	1	,610**
	Sig. (2-tailed)	,002	,	,000
	N	45	47	45
AC-MTNar-R	Pearson Correlation	,480**	,610**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,
	N	49	45	52

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Raven-Sil-R	Raven-Ibr-R	Raven-Nar-R
Raven-Sil-R	Pearson Correlation	1	,453**	,490**
	Sig. (2-tailed)	,	,002	,000
	N	49	44	48
Raven-Ibr-R	Pearson Correlation	,453**	1	,449**
	Sig. (2-tailed)	,002	,	,002
	N	44	46	44
Raven-Nar-R	Pearson Correlation	,490**	,449**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,002	,
	N	48	44	50

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Witkin-Sil-R	Witkin-Ibr-R	Witkin-Nar-R
Witkin-Sil-R	Pearson Correlation	1	,396**	,462**
	Sig. (2-tailed)	,	,007	,001
	N	50	45	49
Witkin-Ibr-R	Pearson Correlation	,396**	1	,554**
	Sig. (2-tailed)	,007	,	,000
	N	45	46	45
Witkin-Nar-R	Pearson Correlation	,462**	,554**	1
	Sig. (2-tailed)	,001	,000	,
	N	49	45	52

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

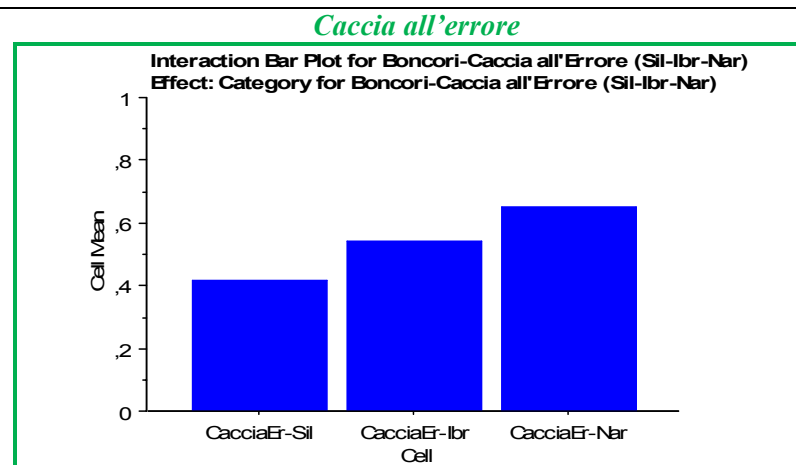
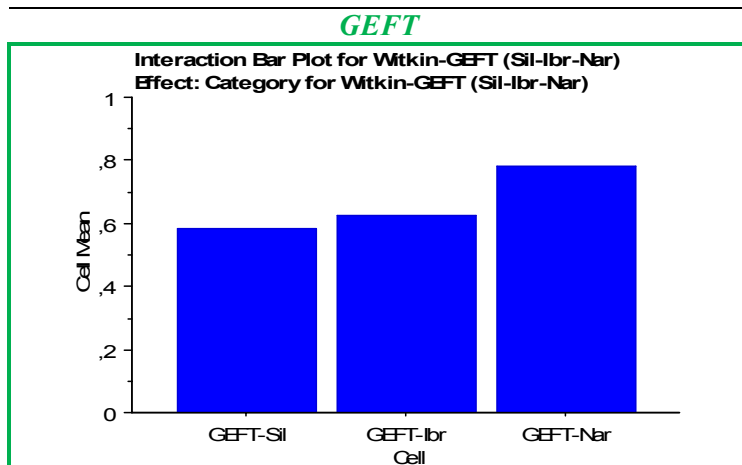
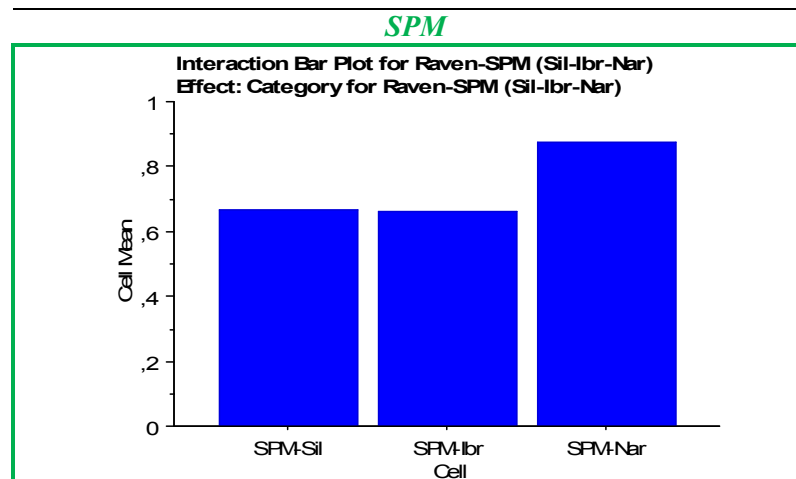
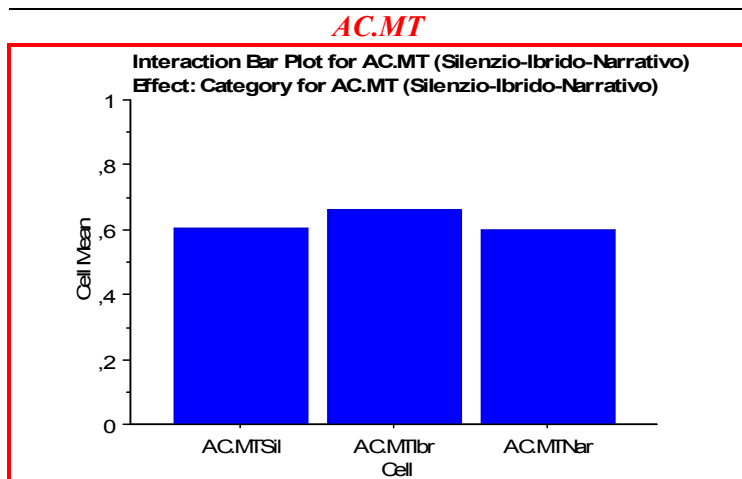
		PCrit-Sil-R	Pcrit-Ibr-R	Pcrit-Nar-R
PCrit-Sil-R	Pearson Correlation	1	,653**	,522**
	Sig. (2-tailed)	,	,000	,000
	N	50	45	49
Pcrit-Ibr-R	Pearson Correlation	,653**	1	,398**
	Sig. (2-tailed)	,000	,	,007
	N	45	46	45
Pcrit-Nar-R	Pearson Correlation	,522**	,398**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,007	,
	N	49	45	52

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

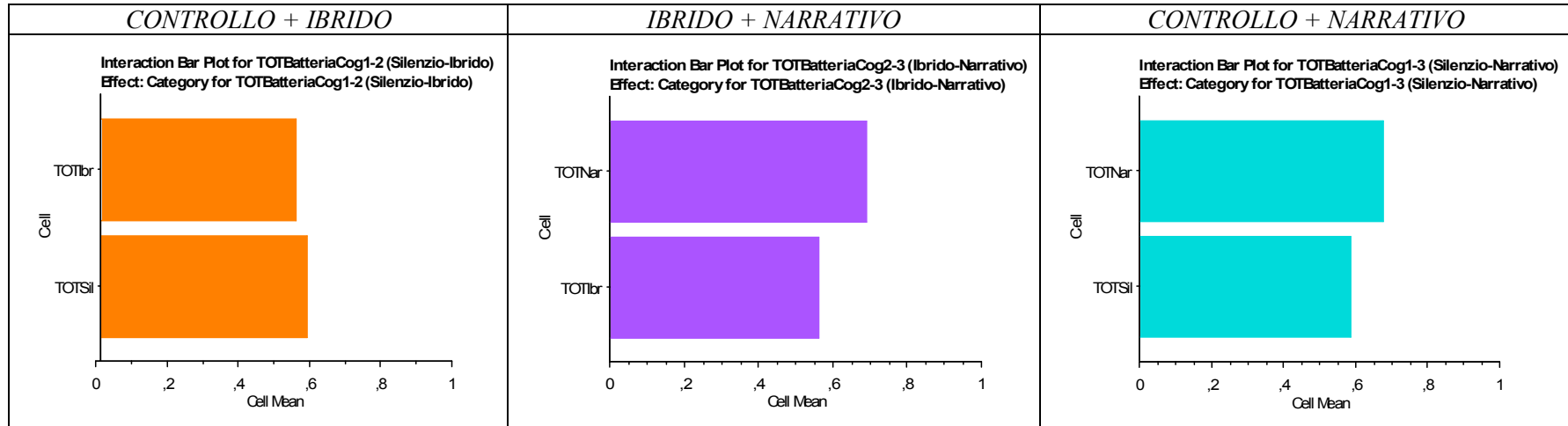
APPENDICE 8 ANALISI STATISTICHE E GRAFICHE SULLE PROVE COGNITIVE

ANALISI DELLA VARIANZA SULL'ESITO ALLA BATTERIA COGNITIVA (Musica di sottofondo)

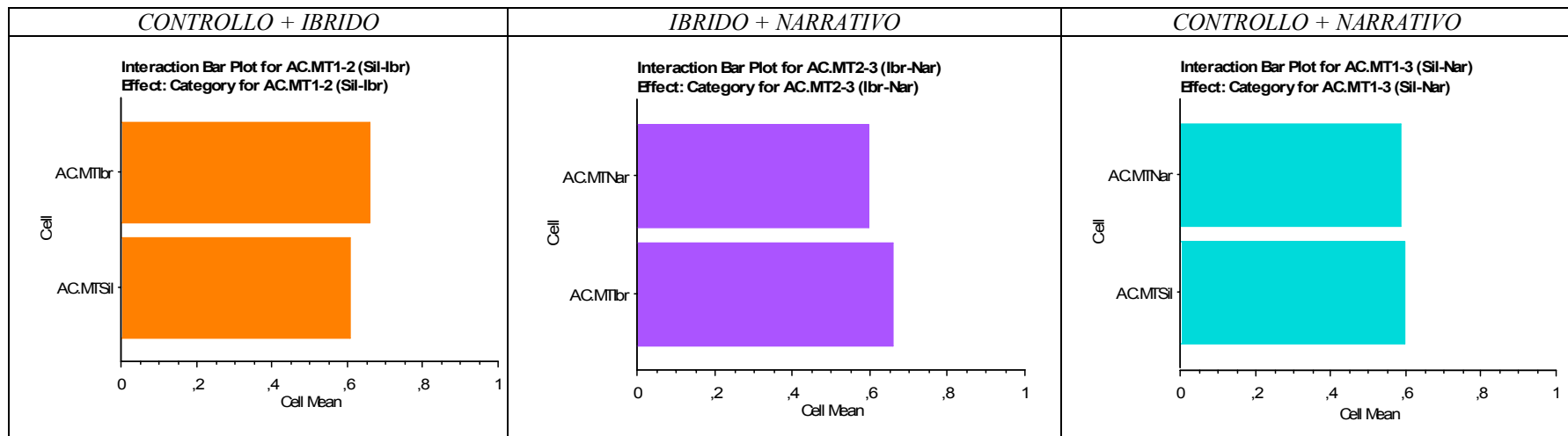
Risultati alla batteria cognitiva nelle singole componenti (AC.MT, SPM, GEFT e Caccia all'Errore): punteggio globale



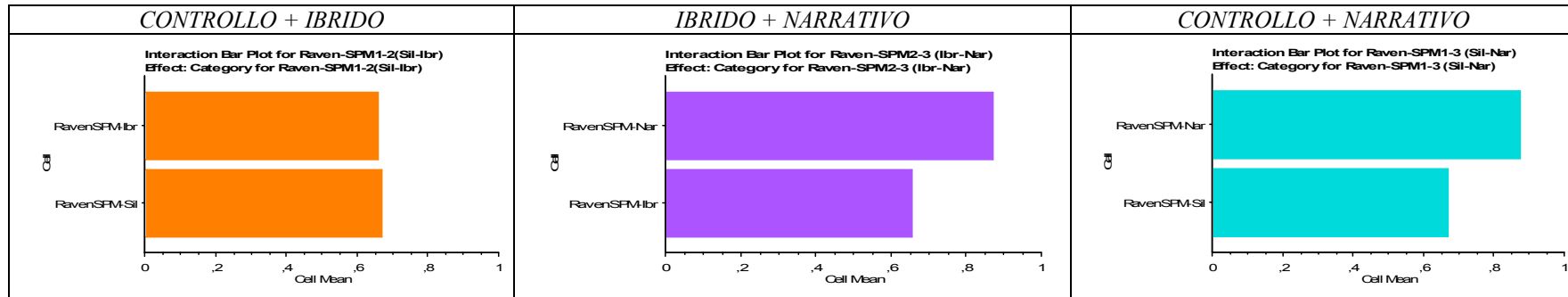
Risultati alla batteria cognitiva (punteggio globale): confronti per coppie



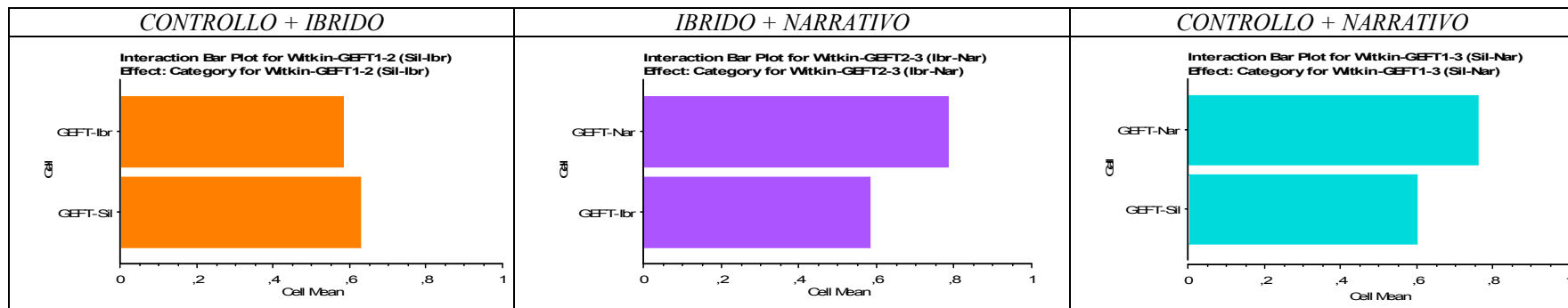
Risultati alla batteria cognitiva (punteggio alla prova "AC.MT- Abilità di calcolo e problem solving): confronti per coppie



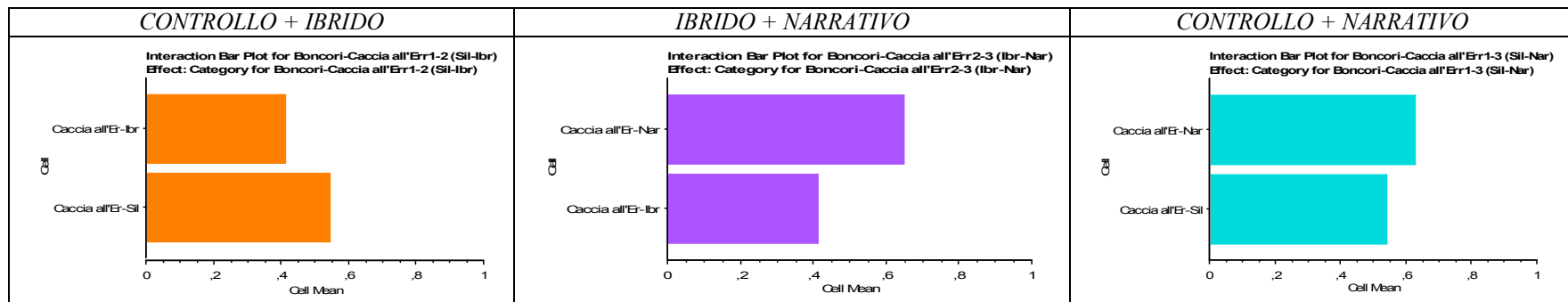
Risultati alla batteria cognitiva (punteggio alla prova "Matrici Progressive Standard" di Raven): confronti per coppie



Risultati alla batteria cognitiva (punteggio alla prova "Group Embedded Figures Tests" di Witkin et al.): confronti per coppie

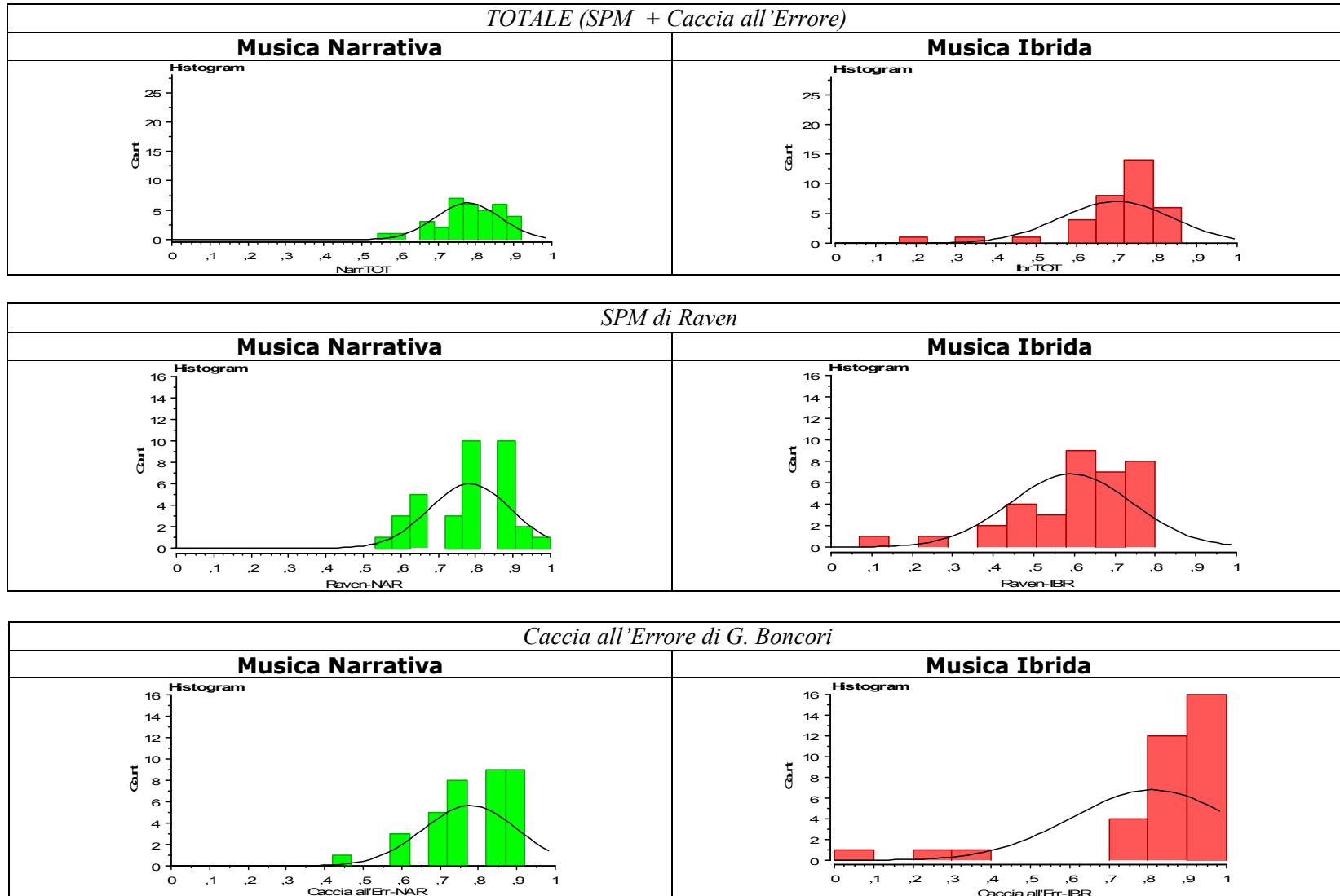


Risultati alla batteria cognitiva (punteggio alla prova "Caccia all'errore" di G. Boncori): confronti per coppie

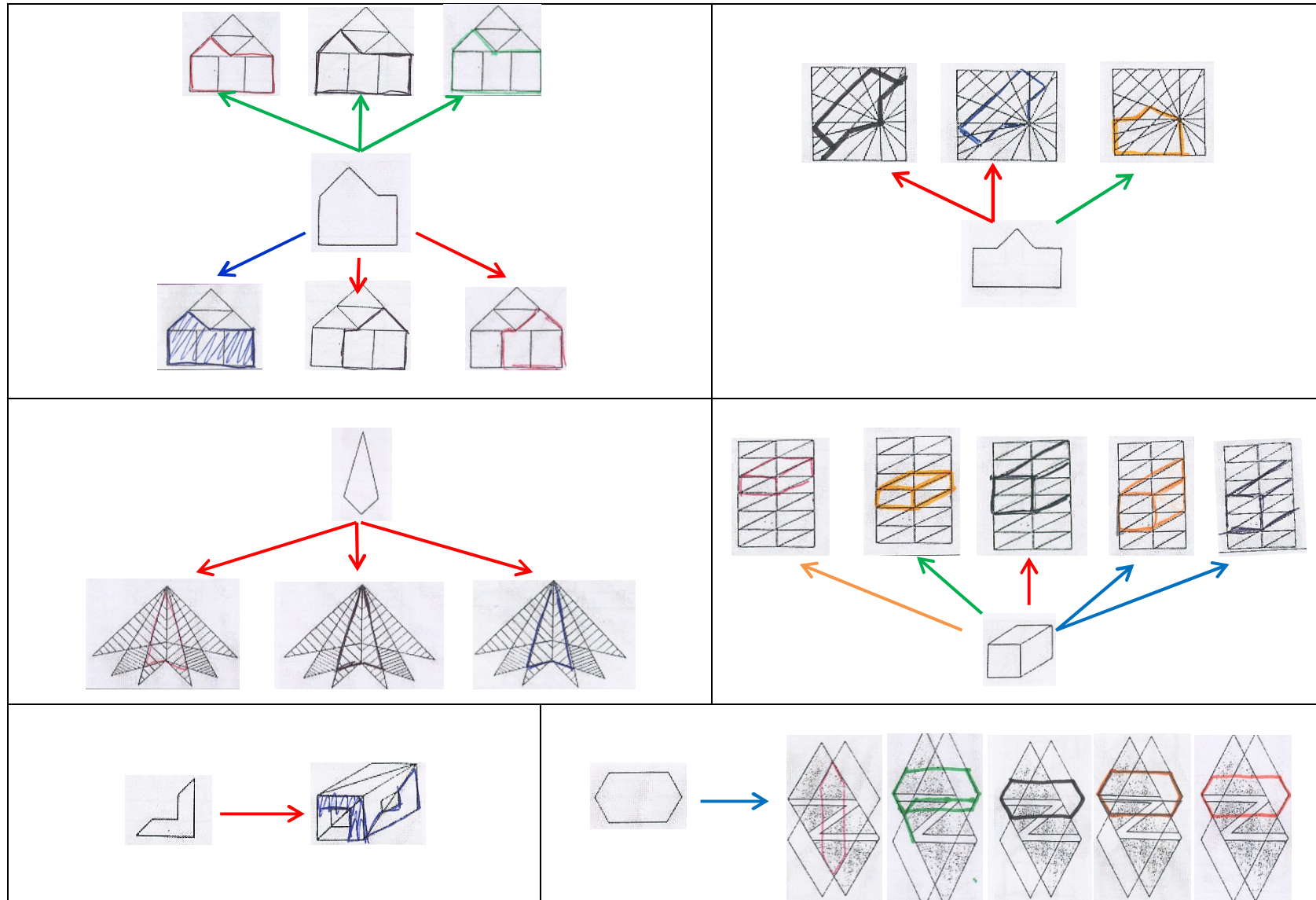


ANALISI DELLA VARIANZA SULL'ESITO ALLA BATTERIA COGNITIVA (Replica Effetto Mozart)

Risultati al test cognitivo (SPM e Caccia all'Errore): confronto medie sul totale e per singole componenti



ANALISI GRAFICA DEL GROUP EMBEDDED FIGURES TEST (prova AC.MT- Ascolto musica Ibrida):
errori di orientamento spaziale



MODELLO ESPLICATIVO di REGRESSIONE LINEARE MULTIPLA
(condizione Ascolto musica ibrida, condizione Controllo e condizione Ascolto musica narrativa)

Condizione ascolto musica ibrida:

Variabile dipendente = punteggio al test AC.MT Abilità di calcolo e Problem solving in condizione di ascolto di musica Ibrida

Variabili indipendenti = aggettivi Matematica e Musica

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	,647	,292		2,213	,037	,044	1,250		
	MATCOSTR	,140	,090	,350	1,551	,134	-,046	,325	,329	3,042
	MATFOND	,249	,085	,578	2,921	,007	,073	,425	,428	2,337
	MATINN	-,257	,140	-,380	-1,841	,078	-,546	,031	,394	2,536
	MATNAT	-,119	,159	-,154	-,750	,460	-,447	,209	,397	2,522
	MATFAST	-,279	,172	-,522	-1,618	,119	-,635	,077	,161	6,206
	MATTRAN	,127	,084	,223	1,517	,142	-,046	,300	,774	1,292
	MATPIAC	,171	,160	,221	1,066	,297	-,160	,502	,391	2,560
	MATTRIS	,312	,095	,739	3,293	,003	,116	,508	,333	3,002
	MATSTIM	-,119	,100	-,264	-1,191	,245	-,327	,088	,342	2,926
	MATNOIO	,259	,192	,382	1,351	,189	-,137	,655	,210	4,764
	MATDIVER	,271	,199	,350	1,360	,186	-,140	,681	,253	3,947
	MUSCOSTR	8,264E-03	,075	,020	,111	,913	-,146	,162	,521	1,920
	MUSINN	,124	,127	,183	,980	,337	-,137	,386	,481	2,079
	MUSNAT	-,113	,133	-,198	-,849	,404	-,387	,161	,308	3,249
	MUSTRIS	2,438E-02	,073	,059	,333	,742	-,127	,175	,527	1,896
	MUSSTIM	-,176	,149	-,259	-1,176	,251	-,484	,133	,345	2,896
	MUSDIVER	-,211	,259	-,162	-,816	,423	-,746	,324	,426	2,349

a. Dependent Variable: AC-MTIBR

Condizione di controllo (assenza di musica):

Variabile dipendente = punteggio al test AC.MT Abilità di calcolo e Problem solving in condizione di controllo (assenza di musica)

Variabili indipendenti = aggettivi Matematica e Musica

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	,503	,452		1,114	,277	-	-	-	-
	MATCOSTR	,159	,151	,362	1,052	,304	-,154	,472	,237	4,214
	MATFOND	,138	,168	,288	,820	,421	-,209	,485	,228	4,391
	MATINN	-,279	,203	-,357	-1,376	,182	-,698	,140	,416	2,401
	MATNAT	-9,62E-02	,252	-,123	-,381	,707	-,618	,426	,268	3,729
	MATFAST	3,562E-02	,267	,058	,134	,895	-,516	,587	,148	6,761
	MATTRAN	4,137E-02	,150	,063	,275	,786	-,270	,352	,529	1,891
	MATPIAC	,238	,266	,267	,893	,381	-,313	,789	,313	3,192
	MATTRIS	,138	,161	,288	,855	,401	-,195	,471	,247	4,043
	MATSTIM	-5,24E-02	,174	-,102	-,300	,767	-,413	,308	,245	4,080
	MATNOIO	,198	,298	,253	,664	,513	-,418	,814	,193	5,190
	MATDIVER	,296	,303	,332	,977	,339	-,331	,923	,243	4,123
	MUSCOSTR	4,533E-02	,119	,098	,380	,708	-,202	,292	,420	2,383
	MUSFOND	-4,82E-02	,185	-,087	-,261	,796	-,430	,334	,253	3,958
	MUSINN	3,098E-02	,202	,044	,153	,880	-,387	,449	,343	2,918
	MUSNAT	-,224	,207	-,365	-1,079	,292	-,652	,205	,245	4,086
	MUSFAST	-1,71E-02	,287	-,022	-,060	,953	-,610	,576	,208	4,805
	MUSTRAN	-7,60E-02	,163	-,143	-,466	,646	-,414	,262	,299	3,340
	MUSTRIS	3,255E-02	,148	,071	,220	,828	-,273	,339	,273	3,659
	MUSCOMP	7,025E-02	,260	,065	,270	,789	-,467	,608	,483	2,069
	MUSSTIM	9,925E-02	,249	,127	,399	,693	-,415	,614	,276	3,619
	MUSNOIO	,204	,266	,262	,767	,451	-,347	,756	,241	4,156
	MUSDIVER	-,214	,385	-,142	-,554	,585	-1,010	,583	,430	2,326

a. Dependent Variable: AC-MTSIL

Condizione ascolto musica narrativa:

Variabile dipendente = punteggio al test AC.MT Abilità di calcolo e Problem solving in condizione di ascolto di musica Narrativa

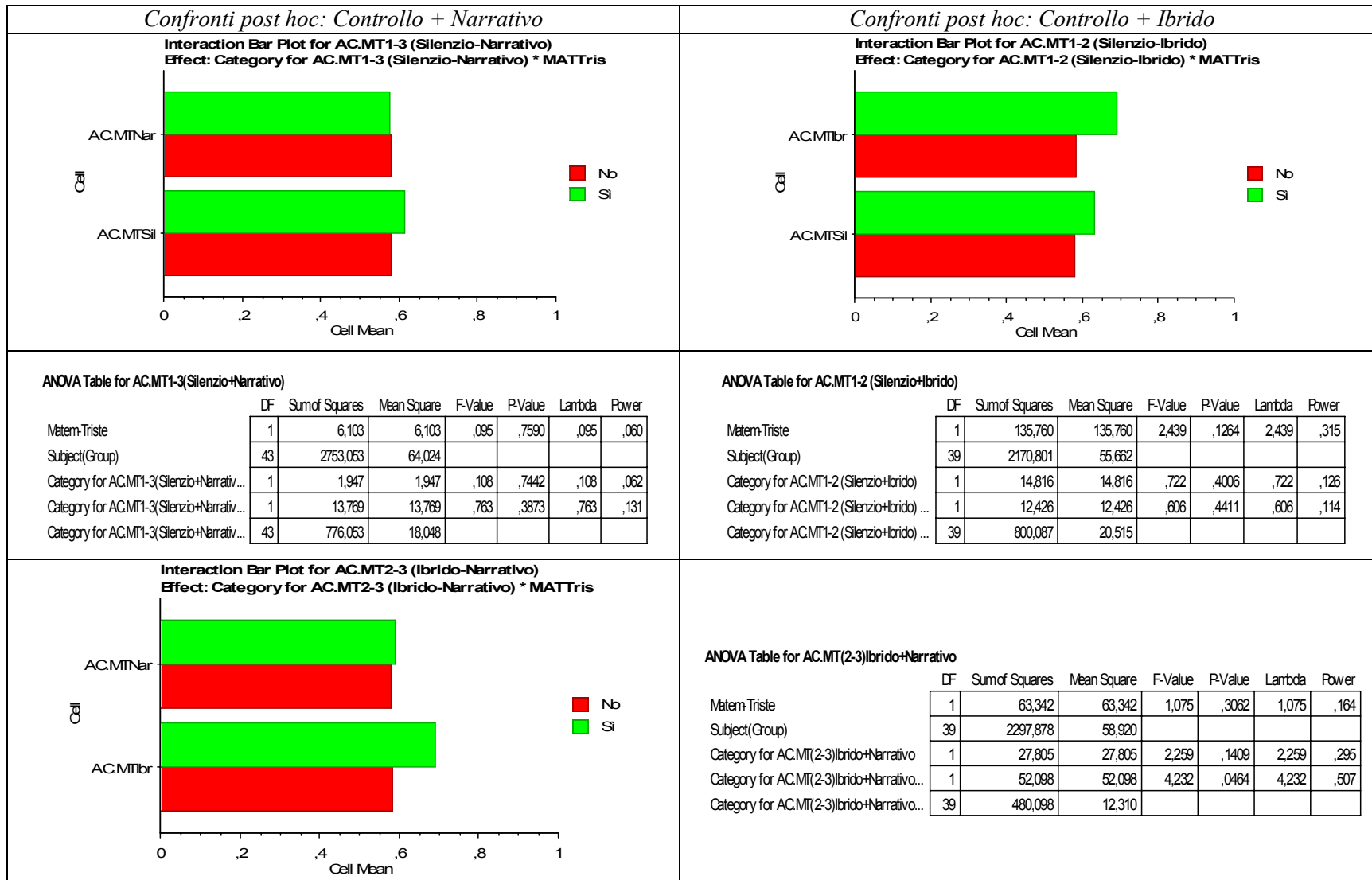
Variabili indipendenti = aggettivi Matematica e Musica

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	,838	,298		2,818	,009	,227	1,450		
	MATCOSTR	4,125E-02	,097	,105	,425	,675	-,158	,241	,238	4,197
	MATFOND	,258	,108	,596	2,380	,025	,035	,481	,234	4,280
	MATINN	-,251	,128	-,388	-1,959	,061	-,514	,012	,373	2,684
	MATNAT	-,251	,157	-,351	-1,592	,123	-,574	,073	,301	3,320
	MATFAST	5,019E-02	,172	,090	,291	,773	-,304	,404	,154	6,497
	MATTRAN	,101	,098	,170	1,033	,311	-,100	,303	,542	1,846
	MATPIAC	,304	,175	,372	1,735	,095	-,056	,663	,318	3,144
	MATTRIS	,155	,101	,365	1,526	,139	-,054	,363	,256	3,905
	MATSTIM	-2,96E-02	,109	-,063	-,272	,788	-,253	,194	,271	3,686
	MATNOIO	2,747E-02	,196	,038	,140	,889	-,375	,430	,195	5,127
	MATDIVER	,122	,200	,150	,613	,545	-,288	,533	,244	4,094
	MUSCOSTR	-9,23E-02	,075	-,225	-1,233	,229	-,246	,062	,441	2,267
	MUSFOND	1,397E-02	,118	,028	,119	,906	-,228	,256	,269	3,716
	MUSINN	,101	,125	,169	,809	,426	-,155	,357	,336	2,980
	MUSNAT	-,206	,136	-,369	-1,522	,140	-,485	,072	,249	4,022
	MUSFAST	-1,87E-02	,118	-,031	-,158	,875	-,262	,224	,373	2,679
	MUSTRAN	4,773E-02	,101	,098	,472	,641	-,160	,256	,337	2,965
	MUSTRIS	,164	,091	,406	1,807	,082	-,023	,352	,291	3,439
	MUSCOMP	-,169	,158	-,171	-1,072	,293	-,494	,155	,573	1,747
	MUSSTIM	3,411E-02	,159	,048	,214	,832	-,293	,362	,294	3,400
	MUSNOIO	-,117	,138	-,164	-,853	,401	-,400	,165	,395	2,533
	MUSDIVER	-,511	,251	-,370	-2,034	,052	-1,028	,005	,443	2,257

a. Dependent Variable: AC-MTNAR

CONFRONTI POST-HOC sulla prova AC.MT Abilità di calcolo e Problem solving:



RINGRAZIAMENTI

Alla realizzazione della mia tesi hanno contribuito tantissime persone, a cominciare dal mio supervisore, il prof. Umberto Margiotta, al quale va il mio grazie più sincero per avere costantemente appoggiato le mie idee, apprezzandone l'originalità.

Ringrazio, inoltre, la prof.ssa Emilia Barone, con la quale ho condiviso un lungo ed intenso percorso di iniziazione alla ricerca psicoeducativa, attraverso l'uso dello strumento semiotico.

Un grazie speciale va anche al preside prof. Francesco Lorusso e al vicepresidente prof. Angelo Cagossi, del Liceo Scientifico Statale "Giuseppe Peano" di Roma, per aver immediatamente apprezzato la mia proposta di collaborazione per realizzare la fase sperimentale della tesi, che mi ha visto presenza costante per più di un mese negli edifici scolastici. Non ultimi, gli amici che hanno collaborato, attraverso brainstorming e scambi di idee alla scelta dei brani musicali. Ringrazio, in particolare, Matteo per la sua competenza nella musica di background dei videogames e Simone e Gabriele, due giovani e promettenti musicisti, per avermi consigliato gruppi musicali di ultima generazione che sinceramente non conoscevo.

Un grazie affettuoso lo rivolgo ai miei cari per il loro sostegno continuo e per avermi spesso e volentieri seguito lungo le vie, a volte tortuose e difficili, delle mie teorizzazioni. In particolare, ringrazio un grande musicista che mi ha aiutato in maniera sostanziale a confermare l'identità strutturale dei brani selezionati. È a lui che ho sottoposto, in via definitiva, centinaia e centinaia di pezzi, che ha ascoltato con incredibile pazienza e passione: mio padre.

Ringrazio poi tutti gli studenti coinvolti nel lavoro, per la loro preziosa e vivace partecipazione che mi ha permesso di provare con mano la veridicità delle ipotesi avanzate in corso d'opera. Grazie per il valore aggiunto che questa attiva collaborazione ha fornito al mio lavoro!

Grazie a chiunque, consapevolmente o meno, mi ha regalato uno spunto di riflessione in più su cui soffermarmi, contribuendo ad orientare in modo più consapevole la mia ricerca.

La musica pop è qualcosa di vicino a moltissime persone, presente nella vita di tutti, che lo si voglia o no. In virtù di questo, ho ascoltato e valutato con attenzione opinioni, consigli, idee, ipotesi o constatazioni provenienti dai giovani, ma anche da adulti appassionati o nostalgici, nel tentativo costante di equilibrare la natura accademica di questo scritto con la necessaria componente popolare di cui è intriso.

Infine, un ringraziamento sincero va ai commissari che valuteranno la mia tesi di dottorato, semplicemente perché avranno dedicato il loro tempo a conoscere il mio lavoro.

Diana Olivieri

Estratto per riassunto della tesi di dottorato

Studente: DIANA OLIVIERI

matricola: 955314

Dottorato: SCIENZE DELLA COGNIZIONE E DELLA FORMAZIONE

Ciclo: 22°

Titolo della tesi : SCELTE MUSICALI IN ADOLESCENZA. QUALI EFFETTI SULLE CAPACITÀ LOGICO-MATEMATICHE?

Abstract:

This thesis aims at exploring the influences of pop music fruition on logical-formal thinking, through the help of Peircian semiotics and *musemes* as minimal significant units of musical discourse (Tagg, 1987). After an historical overview about music effects on human body and mind, in Chapter 1 I explore the neuroscientific bases of the three levels of music perception, emotion, and cognition. In Chapter 2 I analyze the famous Mozart Effect and its temporal-spatial nature, while Chapters 3-5 are dedicated to adolescence, music preferences development, and music listening choices. Chapter 6 is a long essay about everything has been said about “bad” and “good” effects of music over people and even nature. Chapter 7 is the core of the whole thesis, in which I offer the operative definition of Hybrid and Narrative music, on the basis of Greimas’ categories. It represents the theoretical framework in which locating the (quasi)experimental design I present in the last chapter. Chapter 8 shows a practical realization of my theory. In Conclusions I explore the analogies of my results with Gardner’s MI theory, and with Margiotta’s concept of multi-alphabetical citizen.

Questa tesi mira a esplorare le influenze dell'uso di musica pop sul pensiero logico-formale, attraverso l'aiuto della semiotica di Peirce e dei *musemi* come unità minime significative del discorso musicale (Tagg, 1987). Dopo una panoramica storica sugli effetti della musica su corpo e mente, nel Cap. 1 esploro le basi neuroscientifiche dei 3 livelli di percezione, emozione e cognizione musicale. Nel Cap. 2 analizzo il famoso Effetto Mozart e la sua natura spazio-temporale, mentre i Capp. 3-5 sono dedicati ad adolescenza, sviluppo di preferenze musicali e scelte d'ascolto. Il Cap. 6 è un lungo saggio su quanto sappiamo sugli effetti buoni e cattivi della musica su persone e natura. Il Cap. 7 è il cuore dell'intera tesi, in cui offro una definizione operativa di musica Ibrida e Narrativa, sulla base delle categorie di Greimas. Esso rappresenta la struttura teorica in cui collocare il disegno (quasi)sperimentale che presento nell'ultimo capitolo. Il Cap. 8 mostra la realizzazione pratica della mia teoria. Nelle Conclusioni esploro le analogie dei miei risultati con la teoria delle Intelligenze Multiple di Gardner e con l'idea di cittadino multi-alfabeta di Margiotta.

Firma dello studente