

TEST MUSICA & EMOZIONI

-Accademia dei Fisiocritici, 27 Marzo 2009-

Luca Savazzi¹ & Claudio De Felice²

¹Teatro del Tempo, Parma; ²U.O.C. Terapia Intensiva Neonatale, AOUS, Siena;

INTRODUZIONE

La musica è un linguaggio universale diffuso in tutte le culture e società umane e con radici storiche antichissime (**Levitin, 2008**). La musica rappresenta una delle maggiori industrie mondiali, tanto che negli USA le sole vendite discografiche generano un fatturato di circa 30 miliardi di dollari, senza tenere conto dei biglietti venduti per i concerti, delle migliaia di band che suonano nei locali o dei 30 miliardi di canzoni scaricate (dato del 2005) attraverso il *file-sharing*: insomma, spendiamo più soldi nella musica che per il sesso o per le medicine (Levitin, 2008). Ogni volta che degli esseri umani si riuniscono raramente manca la musica, che si tratti di feste, premiazioni, preghiere, matrimoni, marce, eventi sportivi, ninne-nanne, cene romantiche o funerali. In civiltà pre-industrializzate (la tribù dei Sotho nel Lesotho in Africa) il canto è considerata un'attività del tutto naturale come parlare o camminare (**Levitin, 2008**).

Tutti questi dati suggeriscono nel complesso che la musica svolge un ruolo importante per gli esseri umani. Perché? Perché ricerchiamo così tanto la musica tanto da essere definita dal neuro-scienziato D.J. Levitin una "*ossessione umana*"? Probabilmente, quello che cerchiamo nel canto e nella musica sono le emozioni che ne derivano e pochissimi di noi riescono a farne a meno nella vita di tutti i giorni: la musica è una potente, anzi la più potente fonte di stimolo auditivo nel cervello umano che permette di accedere alle emozioni.

Fino a poco tempo fa era stato messo in dubbio che quelle provocate dal canto e musica fossero emozioni "vere", autentiche. Nell'ultima decade, studi eseguiti con le nuove tecnologie di neuro-immagine, come la P.E.T. (*Positron Emission Tomography*) e la risonanza magnetica funzionale (*functional Magnetic Resonance, fMRI*) o con i potenziali evento-correlati (*Event-Related Potentials, ERPs*), hanno reso possibile studiare in maniera accurata e rigorosa la relazione tra emozioni e musica. E' stato adesso chiarito in maniera inequivocabile che la musica ha un'azione diretta su molte aree del cervello fra le quali quelle del sistema limbico e para- limbico, cioè proprio sulle strutture neurologiche centrali nella elaborazione delle emozioni (**Blood e Zatorre, 1999; Blood e Zatorre, 2001; Bhattacharya et. al, 2001; Brown, 2004; Menon e Levitin, 2005; Koelsh, 2006; Sacks, 2006**).

E' stato dimostrato anche che alcuni elementi strutturali della musica, quali il ritmo, sono innati oppure acquisiti in un'epoca postatale precoce dello sviluppo cerebrale e che il neonato è in grado di riconoscere e confrontare melodie musicali semplici (**Battacchi e Giovannelli, 1988**).

Varie sono le teorie proposte per spiegare le possibili funzioni adattative della musica e lo stretto legame tra questa e l'evoluzione animale. Secondo la teoria del "caregiving" di Trehub, la più accreditata (Fitch, 2005), la musica è nata inizialmente per modulare lo stato di sonno-veglia del neonato. Fra le altre possibili spiegazioni proposte sulla funzione evolutiva della musica ricordiamo anche la teoria del "cheesecake" (Pinker), il modello di selezione sessuale (Darwin e altri) e la teoria del "grooming" (Dunbar), anche se le evidenze sperimentali per queste teorie alternative al caregiving restano insufficienti (Fitch, 2005).

Infine, un altro aspetto estremamente interessante legato alla musica è il suo potenziale "terapeutico".

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (World Health Organization, WHO), la salute è definita come uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non soltanto l'assenza di malattia. (*"Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity"*).¹ Alla luce di tale affermazione e del valore terapeutico del suono, quindi, studi recenti hanno dimostrato che l'utilizzo dell'ascolto musicale ha effetti benefici sulle funzioni cognitive quali attenzione, apprendimento, memoria e linguaggio sia in soggetti sani (Schellenberg *et al.*, 2007), sia in casi clinici come dislessia (Overy, 2003), autismo (Gold *et al.*, 2006), schizofrenia (Talwar *et al.*, 2006), malattia coronarica (Emery *et al.*, 2003) e Alzheimer (Brotons e Koger, 2000).

Documentati sono anche gli effetti sulla riduzione dell'ansia, degli stati depressivi e di dolore in pazienti affetti da patologie somatiche (Blonstein e Horn, 2009).

E' stato rilevato, inoltre, che la musica ed il canto riducono anche i livelli di stress e di dolore percepiti dai pazienti ospedalizzati che sono sottoposti a procedure medico-chirurgiche (Ullmann *et al.*, 2006); la musicoterapia in ambiente ospedaliero è anche un valido strumento in casi di tossico-dipendenze (Dingle *et al.*, 2008), di oncologia pediatrica (Robb *et al.*, 2007) e di Terapia Intensiva Neonatale che ospita neonati gravemente prematuri (Kaminski e Hall, 1996).

Inoltre, un altro particolare e affascinante campo di applicazione della musicoterapia (o meglio "suono-terapia") è quello dello stato di coma e del post-coma (Cavallari, 2003; Cavallari, 2006).

Effetti positivi sono stati evidenziati anche sulla performance e lo stato di benessere del personale medico ed infermieristico (Moss *et al.*, 2007).

Ciò ha persino indotto a realizzare esperimenti come l'introduzione, in una struttura ospedaliera Irlandese, (per la durata di un anno, dal 2005 al 2006) di un'orchestra professionale e l'utilizzo della musica quale elemento coadiuvante il trattamento di diverse patologie in un centro medico universitario di spessore internazionale come la Mayo Clinic di Rochester, MN, USA (Cutshall *et al.*, 2007).

Indipendentemente dalle ricerche scientifiche passate e attuali, però, c'è un concetto biologico ontogenetico molto importante da considerare circa gli effetti del suono e della musica sugli esseri umani. La musica, infatti, prima di essere codificata come linguaggio è stata il nostro linguaggio esclusivo (ad esempio nell'utero materno) e quindi l'universo sonoro nell'uomo funge da sostituto di quel corpo materno protettivo. Poiché si tratta di un linguaggio preverbale, "[...] arriva

¹ World Health Organization. (2006). *Constitution of the World Health Organization*.

dove le parole non riescono" e "[...] raggiunge profondità che nessun vocabolo potrà mai sfiorare". E' forse per questo che Lucia Cavallari, musicoterapeuta esperta nella terapia del suono nel coma e post-coma, scrive che "[...] la musica non va capita. Va vissuta".²

PRESENTE STUDIO: SCOPO DEL TEST

La relazione precisa fra strutture musicali ed emozioni evocate dalla musica rimane un settore di studio ancora scarsamente esplorato dal punto di vista scientifico. Durante l'evento culturale dell'Accademia dei Fisiocritici del 27 marzo scorso abbiamo voluto tentare di esaminare il rapporto fra alcuni elementi musicali (struttura, armonia, modo, velocità, ritmo, frequenza spettrale, quantità e qualità dei fenomeni di dissonanza) e le emozioni soggettive suscitate in una popolazione di ascoltatori random. Per evitare potenziali associazioni spurie con eventuali ricordi biografici associati, abbiamo scelto dei brani strumentali inediti, composti appositamente dal M° Luca Savazzi ed eseguiti alle tastiere dal vivo. Le caratteristiche dei brani sono indicate in **Tab. 1** (per evitare di influenzare le risposte degli ascoltatori con trend predefiniti, l'ordine dei brani era stato estratto per sorteggio).

TABELLA 1: Caratteristiche musicali dei brani musicali inediti proposti.

Brano	Struttura	Armonia	Modo	Velocità (BPM)	Ritmo	Spettro**	Interv. di Tritono	Dissonanza (%)
1	-	Indefinito	4°-5° grado	150	Dinamico	C4-C7	+	30
2	+	Maggiore	atonale	40	Mix	C2-C4	-	50
3	++	Maggiore	atonale	95	Arpeggio	D2-B4	-	15
4	++	Minore	atonale	95	Arpeggio	C2-B4	+	25
5	AAB	Maggiore	tonale *	65	Ripetitivo	C2-D4	-	5
6	AABA	Mix	complx	180	complx	F1-C7	+	50

* (1°, 2°, 4°, 5° grado)

** Denominazione standard anglosassone delle note (per confronto, La centrale = A4=440 Hz)

Nota: La dissonanza era dovuta a: modi utilizzati (brano n°1), distanza dei centri tonali (brani 2-3-4), rapporto fra le note (brano n°5) o continuo uso del tritono (brano n°6).

Intervallo di Tritono: 3 toni di distanza fra una nota e la successiva.

I brani (*del tutto casualmente!*) andavano dal meno al più strutturato, la velocità di esecuzione era molto bassa nel 2° brano e relativamente alta nel 6°. Il brano n° 1 utilizzava le frequenze più alte (262-2093 Hz) mentre il brano n° 6 era quello con maggiore estensione spettrale. E' da notare che i brani n° 3 e n° 4 differivano fra loro solamente per l'armonia utilizzata (maggiore nel 3, minore nel 4). Da sottolineare che il metro utilizzato era 4/4 per tutti i brani e che l'intensità del suono è stata mantenuta più possibile costante (= invariante) durante l'esecuzione dal vivo.

² Cavallari, L. (2003). *Appesi a un suono - La musicoterapia negli stati di coma*. pp. 117-118. Roma: Ed. La Nuova Phoenix s.r.l.

COSA CI ASPETTAVAMO? ALCUNE IPOTESI.

In base ad alcune osservazioni empiriche ben note sappiamo che:

1. L'armonia maggiore suscita generalmente sensazioni positive (allegria, euforia, serenità), armonia minore suscita sensazioni negative (tristezza, malinconia) nell'ascoltatore;
2. I ritmi veloci danno allegria mentre quelli lenti tendono a suscitare sensazioni di tristezza;
3. L'uso del 3° e 7° grado suscita generalmente tensione; il 6° grado è il minore naturale;
4. Brani di "colore giallo" (inteso come "grado di luminosità musicale" ispirati dall'autore) suscitano normalmente serenità/positività, mentre quelli "blu" (v. Blues) sono generalmente associati a tristezza/malinconia.
5. Frequenze basse generalmente suscitano tristezza, mentre le frequenze alte generalmente sono associate a sensazioni positive.

In base a queste ed altre nozioni empiriche avevamo previsto emozioni di tipo prevalentemente "positivo" suscitate dall'ascolto dei brani 1,3 e 6, di tipo "negativo" per il brano 4 e misto o non prevedibile per i brani 2 e 5 (**Tab. 2**).

TABELLA 2: Risposte emozionali in relazione all'ascolto dei 6 brani musicali inediti proposti: previsioni pre-test

BRANI	EMOZIONI PREVISTE	MOTIVI MUSICALI
1. "GIALLO"	+, con componente -	Tonalità M, ma uso del 4° e 5° tono dà tensione, ritmo random
2. "BLU"	Possibile sia + che -	Tonalità M, ma intersezione fra elementi ritmici verticali e orizzontali, centri tonali
3. "MAGGIORE"	+	Tonalità M, collegamento pseudomelodico, centri tonali
4. "MINORE"	-	Tonalità m, ritmo e struttura uguale al brano n° 3
5. "RILASSANTE"	+ oppure -	Tonalità M (*)Ritmo ripetitivo (ossessivo?)
6. "ECCITANTE"	+	Tonalità M/m, dissonanze (tritono), centri tonali

(*)Evitati i gradi della scala 3° grado(tensivo), 6° grado(minore) e 7° grado(tensivo)

METODOLOGIA:

SCHEDA DELLE EMOZIONI

All'ingresso in Aula Magna sono state consegnate ai partecipanti schede anonime come la seguente dove era richiesta la risposta ad alcune variabili di tipo demografico, altre legate all'interesse verso la musica e il canto ed una lista di possibili emozioni suscitate. Era contemplata anche la possibilità di un coinvolgimento emotivo indefinibile e di una assenza di emozioni correlate all'ascolto dei brani. Il gradimento soggettivo al brano ascoltato era misurato su una scala arbitraria 0-10 e accanto ad ogni brano era possibile descrivere in maniera del tutto libera una breve serie di potenziali "immagini evocate".

CANTO, MUSICA & SCIENZA

Siena, Accademia dei Fisiocritici – 27 Marzo 2009

Età:	M	F
------	---	---

SONO:

ASCOLTO PRINCIPALMENTE:

Musicista	Non Musicista		Canzoni	musica strumentale	niente
-----------	---------------	--	---------	--------------------	--------

Il mio interesse per la musica:

Il mio interesse per il canto:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

SENTIMENTI EVOCATI	BRANI MUSICALI						
	1	2	3	4	5	6	
Allegria – Gioia – Euforia							A
Dinamismo – Movimento							B
Eccitazione – Anticipazione – Attesa positiva							C
Libertà							D
Spensieratezza							E
Sensazione rigenerante/rinfrescante							F
Passione – Intensità							G
Sognante							H
Conforto – Rassicurante – Piacere							I
Infantilismo – Ingenuità							J
Dolcezza							K
Leggerezza – Delicatezza – Etereità							L
Serenità – Positività							M
Calma – Pace – Rilassamento							N
Desiderio – Struggimento							O
Nostalgia							P
Inquietudine – Agitazione							Q
Tensione							R
Sorpresa positiva							S
Ansia – Allarme – Stress							T
Paura							U
Ossessività – Ripetitività							V
Rabbia – Aggressività							W
Fastidio							X
Disgusto							Y
Tormento / Dolore							Z
Tristezza – Malinconia							BA
Tristezza serena							BB
Depressione							BC
Noia							BD
Coinvolgimento emotivo indefinibile							BE
Totale indifferenza – Niente							BF

Brano n° 1 – GRADIMENTO:											IMMAGINI EVOCATE
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Brano n° 2 – GRADIMENTO:											IMMAGINI EVOCATE
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Brano n° 3 – GRADIMENTO:											IMMAGINI EVOCATE
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Brano n° 4 – GRADIMENTO:											IMMAGINI EVOCATE
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Brano n° 5 – GRADIMENTO:											IMMAGINI EVOCATE
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Brano n° 6 – GRADIMENTO:											IMMAGINI EVOCATE
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Le emozioni riferite dai partecipanti sono state arbitrariamente classificate come **“positive”** (blocco A-N + S) **“negative”** (blocco O-BD) **“indefinite”** (risposta BE), **“miste”** (risposte in entrambi i blocchi A-N + S e O-BD) o **“assenti”** (risposta BF).

ANALISI STATISTICA

I dati sono espressi in valori medi \pm 1 deviazione standard, salvo diversamente indicato. Significatività statistica se $P < 0,05$ (test a doppia coda). Package statistico utilizzato: MedCalc ver. 9.0.

RISULTATI

DATI GENERALI

Delle 105 schede consegnate ai partecipanti all'inizio del test, 85 (80,9%) sono risultate valide e complete (compilazione completa e chiara dei dati) ai fini dell'analisi statistica. Le schede erano relative a 35 M (41,2%) e 50 F (58,8%) di età media $43,4 \pm 14,4$ anni (range: 18-75). I "musicisti" (fra i partecipanti che hanno compilato schede valide ai fini dell'analisi statistica) erano 18 (21.17%) contro 67 (78.83%) di non-musicisti. L'interesse per la musica strumentale è risultato di $8,27 \pm 1,60$ (range: 1-10), mentre quello per le canzoni $7,92 \pm 2,12$ (range: 0-10). 44 partecipanti (51.76%) hanno dichiarato di ascoltare esclusivamente canzoni, 16 persone (18.82%) dicono di ascoltare esclusivamente musica strumentale e 29.41% (25 persone su 85) ci ha comunicato di ascoltare sia musica strumentale che canzoni. L'interesse per la musica e per le canzoni non sono ovviamente la stessa cosa anche se sono risultate direttamente correlate fra loro: $r= 0.5290$ (95% C.I.: 0.46-0.59), $P<0,0001$).

EMOZIONI

Il brano con il maggior n° di sensazioni evocate (3) è risultato il brano n° 1 ("giallo"), mentre tutti gli altri brani sono stati descritti dal pubblico partecipante da una media di 2 sensazioni emotive (**Tab. 3**).

TABELLA 3: Risposte emozionali soggettive ai brani inediti proposti

BRANI	N° risposte*	Range (min-Max)
1 .“GIALLO”	3 (2-4)	1-11
2 .“BLU”	2 (2-3)	1-10
3. “MAGGIORE”	2 (2-3)	1-10
4. “MINORE”	2 (1-3)	1-8
5. “RILASSANTE”	2 (1-3)	1-8
6.“ECCITANTE”	2 (2-3)	1-6

* *Mediana (range interquartile, 25°-75° percentile)*

A questo riguardo è però risultata una differenza statisticamente significativa fra musicisti e non musicisti: i primi hanno presentato la tendenza a dare un maggiore n° di risposte per i brani 1 e 4 rispetto ai secondi (**Tab. 4**)

TABELLA 4. N° medio di risposte selezionate in funzione dell'attività di musicista dell'ascoltatore.

BRANI MUSICALI	MUSICISTA		Signif. (P)
	<i>Si</i>	<i>No</i>	
1. "GIALLO"	3,6 ± 1,2	2,70 ± 1,5	0,027
2. "BLU"	2,47 ± 0,84	2,14 ± 1,53	0,2505 (N.S.)
3. "MAGGIORE"	2,74 ± 1,1	2,54 ± 1,7	0,5796 (N.S.)
4. "MINORE"	2,74 ± 1,04	1,94 ± 1,32	0,021
5. "RILASSANTE"	2,32 ± 1,2	2,11 ± 1,4	0,5757 (N.S.)
6. "ECCITANTE"	2,7 ± 1,48	2,5 ± 1,23	0,4917 (N.S.)

In rosso = diff. significative.

N.S. = Non significativo

La lista completa delle sensazioni riportate dal pubblico in funzione dei brani è riportata in **Tab. 5**. Nonostante la grande variabilità di risposte emotive soggettive registrate, risulta evidente che i brano 1 e 6 hanno suscitato prevalentemente una sensazione di dinamismo/movimento (brano 1: 46/343 risposte=13,41%; brano 6: 68/310 risposte=21,93%) , il brano 2 tristezza-malinconia (38/256=14,84%), il brano 3 ha evocato una atmosfera "sognante" o di calma-pace-rilassamento (entrambe con 28/295), il brano 4 desiderio-struggimento (28/259=10,81%) ed il brano 5 "dolcezza" (28/257=10.89%).

TABELLA 5. Sensazioni emotive (valori assoluti) evocate dai brani musicali proposti

SENTIMENTI EVOCATI	BRANI MUSICALI					
	1	2	3	4	5	6
Allegria – Gioia – Euforia	15	1	4	0	2	45
Dinamismo – Movimento	46	2	8	6	1	68
Eccitazione Anticipazione – Attesa positiva	17	1	2	5	6	29
Libertà	25	2	20	3	10	26
Spensieratezza	13	1	23	9	6	26
Sensazione rigenerante/rinfrescante ([†])	27	1	17	4	10	12
Passione – Intensità ([†])	4	6	7	14	8	26
Sognante	17	5	28	12	15	2
Conforto – Rassicurante – Piacere	8	3	18	7	11	3
Infantilismo – Ingenuità	9	1	7	1	11	2
Dolcezza	9	2	23	7	28	1
Leggerezza – Delicatezza – Etereità ([†])	22	1	27	7	12	5
Serenità – Positività	11	4	22	5	12	16
Calma – Pace – Rilassamento	8	14	28	10	19	1
Desiderio – Struggimento	4	9	9	28	7	2
Nostalgia	1	20	13	24	10	0
Inquietudine – Agitazione ([†])	22	21	2	19	8	6
Tensione([†])	16	12	2	12	5	3
Sorpresa positiva	9	0	3	5	3	14
Ansia – Allarme – Stress (*)	9	5	1	5	4	5
Paura	1	2	1	6	0	0
Osessività – Ripetività ([†])	29	24	4	11	22	2
Rabbia – Aggressività (*)	0	2	1	2	0	4
Fastidio (*)	7	6	2	5	3	3
Disgusto (*)	1	2	1	0	0	0
Tormento / Dolore	1	18	1	8	2	2
Tristezza – Malinconia	0	38	2	19	11	1
Tristezza serena	5	15	12	12	8	1
Depressione([†])	0	18	0	4	2	0
Noia	2	16	5	5	12	0
Coinvolgimento emotivo indefinibile (*)	4	3	2	4	7	5
Totale indifferenza – Niente	1	1	0	0	2	0
N° totale risposte	343	256	295	259	257	310

(*) Differenze statisticamente non significative ($P > 0,05$).

([†]) Trend statistico significativo ($P < 0,05$).

Sono evidenziate in rosso le risposte più frequenti in funzione del brano musicale ascoltato in aula.

TABELLA 6. Sensazioni emotive (valori assoluti) evocate dai brani musicali proposti

SENTIMENTI EVOCATI	BRANI MUSICALI INEDITI (Autore: Luca Savazzi)					
	1	2	3	4	5	6
Allegria – Gioia – Euforia	4,4	0,39	1,35	0	0,78	14,52
Dinamismo – Movimento	13,4	0,78	2,71	2,32	0,39	21,93
Eccitazione Anticipazione – Attesa positiva	4,96	0,39	0,68	1,932	2,33	9,35
Libertà	7,3	0,78	6,78	1,16	3,89	8,39
Spensieratezza	3,8	0,39	7,79	3,48	2,33	8,38
Sensazione rigenerante/rinfrescante (T)	7,8	0,39	5,76	1,54	3,89	3,87
Passione – Intensità (T)	1,16	2,34	2,37	5,40	3,11	8,39
Sognante	4,9	1,95	9,49	4,63	5,84	0,64
Conforto – Rassicurante – Piacere	2,33	1,17	6,10	2,70	4,28	0,97
Infantilismo – Ingenuità	2,62	0,39	2,37	0,38	4,28	0,64
Dolcezza	2,62	0,78	7,79	2,70	10,89	0,32
Leggerezza – Delicatezza – Etereità (T)	6,41	0,39	9,15	2,70	4,67	1,61
Serenità – Positività	3,2	1,52	7,45	1,93	4,67	5,16
Calma – Pace – Rilassamento	2,33	5,46	9,49	3,86	7,39	0,32
Desiderio – Struggimento	1,17	3,51	3,0	10,81	2,72	0,64
Nostalgia	0,29	7,81	4,41	9,26	3,89	0
Inquietudine – Agitazione (T)	6,41	8,20	0,68	7,33	3,11	1,93
Tensione (T)	4,67	4,68	0,68	4,63	1,94	0,97
Sorpresa positiva	2,63	0	1,02	1,93	1,17	4,52
Ansia – Allarme – Stress (*)	2,63	1,95	0,34	1,93	1,56	1,61
Paura	0,29	0,78	0,34	2,32	0	0
Ossessività – Ripetitività (T)	8,45	9,37	1,35	4,25	8,56	0,64
Rabbia – Aggressività (*)	0	0,78	0,34	0,77	0	1,29
Fastidio (*)	2,0	2,34	0,68	1,93	1,16	0,97
Disgusto (*)	0,29	0,78	0,34	0	0	0
Tormento / Dolore	0,29	7,03	0,34	3,09	0,78	0,64
Tristezza – Malinconia	0	14,84	0,68	7,34	4,28	0,32
Tristezza serena	1,46	5,89	4,07	4,63	3,11	0,32
Depressione (T)	0	7,03	0	1,54	0,78	0
Noia	0,58	6,25	1,69	1,93	4,67	0
Coinvolgimento emotivo indefinibile (*)	1,16	1,17	0,68	1,54	2,72	1,61
Totale indifferenza – Niente	0,29	0,39	0	0	0,78	0
N° totale risposte	343	256	295	259	257	310

(*) Differenze statisticamente non significative ($P > 0,05$);

(T) Trend statistico significativo ($P < 0,05$);

Sono evidenziate in rosso le risposte più frequenti in funzione del brano musicale ascoltato in aula.

Fra il pubblico che ha risposto al questionario, i brani 1, 3 e 6 hanno suscitato una maggioranza di emozioni "positive", i brani 2 e 4 hanno prodotto una maggioranza di emozioni "negative", mentre sul brano 5 c'è stato un sostanziale equilibrio di emozioni. Una sintesi delle sensazioni (in ordine di frequenza) più frequentemente trasmesse e di quelle mai trasmesse dai vari brani è riportata nelle Tab. 6 e 7.

TABELLA 6. SINTESI SENSAZIONI TRASMESSE

ORDINE	BRANO					
	GIALLO	"BLU"	"MAGGIORE"	"MINORE"	"RILASSANTE"	"ECCITANTE"
1^	movimento	Malinconia	Delicatezza	struggimento	dolcezza	movimento
2^	freschezza	Ossessività	Calma - pace	nostalgia	Calma - pace	allegria
3^	libertà	Inquietudine	sognante	tensione	Ossessività	eccitazione
4^	Leggerezza	Nostalgia	spensieratezza	inquietudine	sognante	libertà
5^	Ossessività	depressione	serenità	malinconia	infantile	spensieratezza

TABELLA 7. SENSAZIONI NON TRASMESSE DAI BRANI PROPOSTI

BRANO MUSICALE					
GIALLO	"BLU"	"MAGGIORE"	"MINORE"	"RILASSANTE"	"ECCITANTE"
Aggressività	Sorpresa +	Depressione	Allegria	Paura	Nostalgia
Malinconia		Indifferenza	Disgusto	Disgusto	Paura
Depressione			indifferenza		Disgusto
					Depressione
					Noia
					indifferenza

Fra il pubblico che ha risposto al questionario, i brani 1, 3 e 6 hanno suscitato una maggioranza di emozioni "positive", i brani 2 e 4 hanno prodotto una maggioranza di emozioni "negative", mentre sul brano 5 c'è stato un sostanziale equilibrio fra emozioni - e +, con minima prevalenza di queste ultime (Tab. 8).

TABELLA 8: Emozioni suscitate dai brani musicali: classificazione per categoria.

BRANO MUSICALE	EMOZIONI (%)				
	Nessuna	"Positive"	"Negative"	"Miste"	Indefinite
1. "GIALLO"	1,17	44,57	22,89	28,91	2,35
2. "BLU"	0	4,76	78,57	15,47	1,17
3. "MAGGIORE"	0	65,47	8,33	25	1,17
4. "MINORE"	0	28,57	44,04	22,62	4,68
5. "RILASSANTE"	1,17	35,71	33,33	22,62	7,02
6. "ECCITANTE"	0	77,38	9,52	9,52	3,51

In termini di gradimento (relativo fra i brani ascoltati), il brano n° 6 è risultato il più gradito ed il n° 2 il meno gradito dal pubblico (Tab. 9).

TABELLA 9: Score medio di gradimento per i vari brani musicali proposti.

BRANI	SCORE MEDIO*	DIFFERENZE SIGNIF.
1. "GIALLO"	5,36 (4,88-5,44)	2,3,6
2. "BLU"	4,31 (3,80-4,32)	1,3,4,5,6
3. "MAGGIORE"	6,39 (5,95-6,82)	1,2,6
4. "MINORE"	5,87 (5,43-6,32)	2,6
5. "RILASSANTE"	5,51 (4,98-6,05)	2,6
6. "ECCITANTE"	7,32 (6,86-7,77)	1,2,3,4,5

* Media (limiti di confidenza 95%).

Analogamente, se consideriamo come "gradimento" (come se fosse un voto scolastico) uno score superiore o uguale a 6, il brano n° 2 è stato "gradito" solamente dal 34,37% del pubblico presente contro 81,91% per il brano n° 6 (Tab. 10).

TABELLA 10: Percentuale di gradimento generale per i brani musicali proposti.

BRANO - n°	PERCENTUALE DI GRADIMENTO (score ≥6)
1. "GIALLO"	51,54 %
2. "BLU"	34,37 %
3. "MAGGIORE"	73,47 %
4. "MINORE"	65,62 %
5. "RILASSANTE"	58,06 %
6. "ECCITANTE"	81,91 %

Ci siamo poi chiesti quale fosse lo score associato ad ogni singolo sentimento evocato dai vari brani musicali ascoltati (Tab. 11) Non sorprendentemente, i punteggi maggiori sono stati assegnati dal pubblico alla triade allegria-gioia-euforia, alla sensazione di "sorpresa positiva" e alla coppia "serenità-positività", mentre i punteggi più bassi sono stati assegnati alle sensazioni di "noia", "ansia-allarme-stress", "fastidio", "depressione" e "totale indifferenza-niente". E' interessante notare che il pubblico assegna un punteggio maggiore al coinvolgimento emotivo "indefinibile", rispetto all'assenza di coinvolgimento.

TABELLA 11. Risposte emozionali soggettive ai brani inediti proposti: score associato ai singoli sentimenti evocati.

SENTIMENTI EVOCATI	SCORE
Allegria – Gioia – Euforia	7,76 ± 1,83
Dinamismo – Movimento	6,79 ± 2,27
Eccitazione	7,32 ± 2,03
Anticipazione – Attesa positiva	
Libertà	7,42 ± 2,02
Spensieratezza	7,02 ± 2,08
Sensazione rigenerante/rinfrescante	7,37 ± 2,02

Passione – Intensità	7,37 ± 2,05
Sognante	7,08 ± 1,63
Conforto – Rassicurante – Piacere	7,11 ± 1,79
Infantilismo – Ingenuità	6,93 ± 2,41
Dolcezza	7,12 ± 1,86
Leggerezza – Delicatezza – Etereità	7,09 ± 2,17
Serenità – Positività	7,65 ± 1,64
Calma – Pace – Rilassamento	7,16 ± 1,47
Desiderio – Struggimento	6,17 ± 2,39
Nostalgia	6,26 ± 2,10
Inquietudine – Agitazione	4,52 ± 2,80
Tensione	5,46 ± 2,59
Sorpresa positiva	7,73 ± 2,065
Ansia – Allarme – Stress	3,73 ± 2,07
Paura	5,7 ± 2,73
Ossessività – Ripetitività	4,02 ± 2,33
Rabbia – Aggressività	4,33 ± 3,24
Fastidio	3,89 ± 2,84
Disgusto	5,50 ± 3,11
Tormento / Dolore	4,53 ± 2,93
Tristezza – Malinconia	4,91 ± 2,46
Tristezza serena	5,71 ± 2,29
Depressione	3,31 ± 2,76
Noia	3,17 ± 1,50
Coinvolgimento emotivo indefinibile	5,7 ± 0,9
Totale indifferenza – Niente	3,25 ± 3,59

Le grandi categorie di immagini evocate più frequentemente associate ai vari brani ascoltati sono riportati in **Tab. 12**. Il brano 1 ha evocato più frequentemente immagini di acqua, il blu immagini buie o notturne, il 3 immagini di natura, il 4 ricordi, il 5 immagini legate all'amore e il 6 immagini riferite al ballo.

TABELLA 12: Immagini evocate dai 6 brani musicali proposti.

ORDINE	BRANO					
	“GIALLO”	“BLU”	“MAGGIORE”	“MINORE”	“RILASSANTE”	“ECCITANTE”
1^	Acqua (35,7%)	Buio-Notte (23,8%)	Natura (23,7%)	Ricordi (13,5%)	Amore (11,8%)	Ballo (20,9%)
2^	Natura (20,9%)	Solitudine (9,5%)	Movimento (10,2%)	Natura (9,6%)	Camminare (9,8%)	Party (12,9%)
3^	Movimento (8,6%)	Mare (7,9%)	Sole (8,5%)	Solitudine (7,7%)	Natura (7,8%)	Movimento (9,7%)
4^	Tempo (6,2%)	Nuvole (6,3%)	Abbraccio (6,7%)	Autunno (5,8%)	Mare (5,9%)	Folla (8,06%)
5^	Primavera (4,9%)	Nebbia (4,9%)	Mare (5,08%)	Inverno (3,8%)	Bambini (3,9%)	USA (6,4%)

La fantasia evocata dai brani è stata davvero sorprendente.

TABELLA 13: Immagini più strane, divertenti, curiose o sorprendenti evocate dai 6 brani musicali proposti.

IMMAGINI EVOCATE	BRANO MUSICALE
1. folletto che aspetta il rientro a casa il rientro a casa del proprio babbo folletto. 2. Intervento chirurgico	1. "GIALLO"
1. Esodo 2. Orizzonte lontano, caldo, savana, africa 3. Solo alla finestra di una città non mia	2. "BLU"
1. Doccia dopo 8 ore di sala operatoria 2. una ragazza k aspetta il fidanzato x appuntamento a cena in inverno 3. disteso al sole in giardino dopo aver perso qualcosa 4. ricordi di un amore desiderio che torni come nelle foto fine giornata lavorativa: vasca piena di acqua calda, una sigaretta, 10 min per ricaricarsi 5. bambini che giocano, mamma li guarda e pensa che il tempo passa ma l'amore no	3. "MAGGIORE"
1. ragazza in fuga in bicicletta dopo delusione 2. Donna che corre lungo un corridoio con le tende mosse dal vento 3. pressioni sporadiche a pelle 4. qualcuno che guarda fuori dalla finestra in attesa di qualcuno k è in ritardo 5. una donna sola x strada di notte 6. sfogliare un album di foto con persone oggi diverse da allora	4. "MINORE"
1. passeggiare immerso fra pensieri vuoti in una via percorsa mille volte 2. 2 fidanzati che si coccolano al tramonto su 1 scoglio guardano il mare fino a che cala la notte 3. bimbi che corrono andandosi incontro sulla spiaggia sul parco sotto la custodia dei genitori 4. Riccardo cocchiante che inizia bella senz'anima - bella canzone ma ripetitiva 5. Praato senza animali-scorrimento come in film- non immagine statica 6. pesci che nuotano	5. "RILASSANTE"
1. bar affollato con amici, c'è festa e si balla. ci si diverte senza pensare al domani. E' lunedì 2. scorazzare con gli amici confusi fra una bravata ed un'altra 3. Donna al supermercato 4. Banda che si agita 5. immagini colorate che si librano nell'aria 6. come il raffreddore	6. "ECCITANTE"

Abbiamo infine tentato di determinare lo score medio assegnato dal pubblico alle singole grandi categorie di immagini evocate dai brani musicali (Tab. 13). I punteggi di gradimento maggiori per le immagini evocate sono stati espressi per le categorie "Ballo", "Bambini /Infanzia" e "Amore" mentre il minore gradimento è stato espresso per immagini associate a "Buio/Notte" e "Oggetti". Curiosamente, in presenza di immagini evocate, lo score di gradimento assegnato al brano è risultato significativamente superiore rispetto notare che in circa 4,7% dei casi il pubblico ($6,26 \pm 2,42$ vs. $4,67 \pm 2,46$)

TABELLA 13: Immagini evocate totali in funzione di ...dell'ascoltatore.

IMMAGINI	SCORE
Acqua*	6,24 ± 2,28
Buio/Notte	4,06 ± 2,59
Natura	6,92 ± 1,79
Movimento**	6,67 ± 2,27
Tempo	5,61 ± 1,95
Solitudine/abbandono	4,89 ± 1,82
Mare	7,03 ± 1,95
Sole	6,82 ± 1,74
Affetto/Calore umano	6,67 ± 2,54
Stagioni	7,24 ± 1,26
Camminare	5,77 ± 2,83
Stato d'animo	5,83 ± 2,53
Bambini /Infanzia	7,67 ± 1,76
Festa/Party	7,00 ± 1,95
Ballo	8,29 ± 1,63
Folla / Persone	6,67 ± 1,21
Ricordi	6,93 ± 1,77
Amore	7,75 ± 1,76
Luogo	6,35 ± 2,33
Meteo	5,84 ± 2,24
Oggetti	4,33 ± 3,24
Ambientazione	6,69 ± 3,12
Non Classificabile	5,23 ± 2,67
ASSENTI IMMAGINI EVOCATE	4,67 ± 2,46

CONCLUSIONI

La musica strumentale induce praticamente sempre degli stati emotivi. I risultati sostanzialmente hanno confermato le ipotesi previste, anche se la correlazione "brani-negativi" ed emozioni negative o la correlazione "brani-positivi" ed emozioni positive non è risultata così netta. La risposta emozionale alla musica è quindi complessa, con emozioni indotte spesso miste.

Tuttavia, i nostri dati consentono finalmente di sperimentare scientificamente sulla composizione per comporre musica ad hoc (*customized*) con scopi specifici, per es. terapeutici e consentirà in futuro di confrontare le risposte soggettive alla musica con quelle oggettive (es. pulsossimetriche) per una migliore comprensione delle emozioni indotte dalla musica e delle emozioni in generale.

RINGRAZIAMENTI

Un grande grazie a tutti i presenti che hanno partecipato con noi a questa serata che non esitiamo a definire magica. Grazie, in particolare a tutte quelle persone che si sono impegnate nella compilazione anonima delle schede e che ci hanno regalato tante idee e sensazioni intime.

BIBLIOGRAFIA

- Battacchi, M. W. e Giovannelli, G. (1988). *Psicologia dello sviluppo. Conoscere e divenire*. Roma: Carocci.
- Bhattacharya, J., Petsche, H. e Pereda, E. (2001). Interdependencies in the spontaneous EEG while listening to music. *Int J Psychophysiol*, 42, pp. 287-301.
- Blonstein, A. e Horn, D. (2009). Music & Medicine. *Karger Gazette*, June 2009, 70.
- Blood, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P. e Evans, A. C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. *Nat Neurosci*, 2, pp. 382-387.
- Blood, A. J. e Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proc Natl Acad Sci USA* 98, pp. 118-123.
- Brotons, M. e Koger, S. M. (2000). The impact of music therapy on language functioning in dementia. *J Music Ther*, 37, pp. 183-195.
- Brown, S., Martinez, M. J. e Parsons, L. M. (2004). Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems. *Neuroreport*, 15, pp. 2033-2037.
- Cavallari, L. (2003). *Appesi a un suono - La musicoterapia negli stati di coma*. Roma: Ed. La Nuova Phoenix s.r.l.
- Cavallari, L. (2006). *Coma e Ritorno - Il racconto dei protagonisti*. Roma: Ed. Il Minotauro.

- Cutshall, S. M., Fenske, L. L., Kelly, R. F., Phillips, B. R., Sundt, T. M. e Bauer, B. A. (2007). Creation of a healing enhancement program at an academic medical center. *Complement Ther Clin Pract*, Nov 2007, 13(4), pp. 217-223.
- Dingle, G. A., Gleadhill, L. e Baker, F. A. (2008). Can music therapy engage patients in group cognitive behaviour therapy for substance abuse treatment?. *Drug Alcohol Rev*, Mar 2008, 27(2), pp. 190-196.
- Emery, C. F., Hsiao, E. T., Hill, S. M. e Frid, D. J. (2003). Short-term effects of exercise and music on cognitive performance among participants in a cardiac rehabilitation program. *Heart Lung*, 32, pp. 368-373.
- Fitch, W. T. (2005). The evolution of music in comparative perspective. *Ann N Y Acad Sci.*, 1060, pp. 29-49.
- Gold, C., Wigram, T. e Elefant, C. (2006). Music therapy for autistic spectrum disorder. *Cochrane Database Syst Rev*, [004381].
- Kaminski, J. e Hall, W. (1996). The effect of soothing music on neonatal behavioral states in the hospital newborn nursery. *Neonatal Netw*, Feb 1996, 15(1), pp. 45-54.
- Koelsch, S., Fritz, T. V., Cramon, D. Y., Müller, K. e Friederici, A. D. (2006). Investigating emotion with music: An fMRI study. *Hum Brain Mapp*, 27, pp. 239-250.
- Levitin, D. J. (2008). *Fatti di Musica*. La Biblioteca delle Scienze, Codice Ed. Torino pp. ix-x.
- Menon, V. e Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *Neuroimage*, 28, pp. 175-184.
- Moss, H., Nolan, E. e O'Neill, D. (2007). A cure for the soul? The benefit of live music in the general hospital. *Ir Med J*, Nov-Dec 2007, 100(10), pp. 634-636.
- Overy, K. (2003). Dyslexia and music. From timing deficits to musical intervention. *Ann NY Acad Sci*, 999, pp. 497-505.
- Robb, S. L., Clair, A. A., Watanabe, M., Monahan, P. O., Azzouz, F., Stouffer, J. W., Ebberts, A., Darsie, E., Whitmer, C., Walker, J., Nelson, K., Hanson-Abromeit, D., Lane, D. e Hannan, A. (2007). Randomized controlled trial of the active music engagement (AME) intervention on children with cancer. *Psychooncology*, Nov 2007, 21.
- Sacks, O. (2006). The power of music. *Brain*, 129, pp. 2528-32.
- Schellenberg, E. G., Nakata, T., Hunter, P. G. e Tamoto, S. (2007). Exposure to music and cognitive performance: Tests of children and adults. *Psychol Music*, 35, pp. 5-19.
- Talwar, N., Crawford, M. J., Maratos, A., Nur, U., McDermott, O. e Procter, S. (2006). Music therapy for in-patients with schizophrenia: Exploratory randomised controlled trial. *Br J Psychiatry*, 189, pp. 405-409.
- Ullmann, Y., Fodor, L., Schwarzberg, I., Carmi, N., Ullmann, A. e Ramon, Y. (2008). The sounds of music in the operating room. *Injury*, May 2008, 39(5), pp. 592-597.

PROFILO DEGLI AUTORI

LUCA SAVAZZI

Musicista e compositore, oltre che insegnante di un Laboratorio del Teatro del tempo di Parma. Considera la musica equivalente alla vita. Ha collaborato come pianista con cantanti del calibro di Eugenio Finardi, Gianni Morandi, Riccardo Fogli, Paolo Belli e Silvia Mezzanotte. E' uno dei componenti di base dello spettacolo musicale "LA BOTTEGA DELLE PAROLE USATE", ideato e diretto dal regista Marco Caronna e che vede Matteo Setti alla voce solista. Savazzi svolge una intensa attività di concerti in Italia e all'estero.

CLAUDIO DE FELICE

Neonatologo presso la U.O.C. di Terapia Intensiva Neonatale del Policlinico Santa Maria alle Scotte di Siena. Ricercatore clinico con una solida formazione fisico-matematica, è autore di oltre 130 pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali. Esperto internazionale di monitoraggio non-invasivo dei parametri vitali (pulsossimetria) e della malattia infiammatoria placentare (corioamniosite). Negli anni 2001-2002 ha scoperto l'importanza dell'indice di perfusione, un indice pulsossimetrico attualmente utilizzato nei Paesi Scandinavi nello screening di massa di gravi patologie cardiache congenite. Ha individuato numerosi segni clinici in malattie collegate a difetti della matrice extracellulare ed ha identificato una nuova variante clinica in neonati di basso peso. La sua formazione professionale e l'attività di ricerca si sono divise quasi in parti uguali fra Italia, USA ed il Giappone dove ha ottenuto una Post-Doctoral Fellowship come ricercatore presso il National Children Research Center di Tokyo. Dal 2007 è membro dell'Accademia dei Fisiocritici.