

**MASTER IN COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA**

***SE SAPESSI DIRLO NON AVREI BISOGNO  
DI DANZARLO.***

**LA COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA  
ATTRAVERSO IL DINAMISMO  
CORPOREO**

Relatore:

**Prof. Giuseppe O. Longo**

Tesi di:

**Adele La Rana**

**Trieste, Febbraio 2010**

*A Dario,  
che balla con me*



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
1.1	L'inizio del viaggio	5
1.2	Qual è la rotta?	7
1.3	Una vivace terra di scambio	8
1.4	Ballare o parlare? Questo è il dilemma!	10
1.5	Gli scopi e le aspettative	12
1.6	La ricerca e i mezzi	14
1.7	Diario di viaggio: se sapessi danzarlo, non avrei bisogno di scriverlo...	15
<b>2</b>	<b>DANCING SCIENCE: LA SCIENZA, I BAMBINI E LA DANZA</b>	<b>16</b>
2.1	Uno strano cd-rom	16
2.2	Diversi modi di imparare	17
2.3	Un'artista per maestra	18
2.4	L'intervista	18
2.5	Quello che dicono i bambini...	31
2.6	Una ricerca sul campo	32
<b>3</b>	<b>DANZARE IL GENOMA</b>	<b>34</b>
3.1	Scene da una performance	34
3.2	Nonfiction Dancing	37
3.3	Liz Lerman e la sua compagnia	39
3.4	Descrizione della coreografia	41
3.5	Genesi e sviluppo di un progetto	42
3.6	Parola d'ordine: collaborare!	44
3.7	Ballerini in laboratorio, scienziati in sala prove	45
3.8	Mele, danza e Dna	46
3.9	Intervista alla coreografa	47
3.10	Intervista allo scienziato	60
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI. FORMULE E ROND DE JAMBE: UN POSSIBILE PASSO A DUE?</b>	<b>64</b>
4.1	L'inatteso	64
4.2	Alcuni confronti	66

<b>4.3</b>	<b>Prospettive future e possibili sviluppi</b>	<b>69</b>
	<b>APPENDICE A</b>	<b>71</b>
	<b>APPENDICE B</b>	<b>75</b>
	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>82</b>
	<b>RINGRAZIAMENTI</b>	<b>85</b>

# 1 Introduzione

## 1.1 L'inizio del viaggio

Navigando in internet lungo il frastagliato confine tra la scienza e la danza, sulla rotta ancora poco frequentata della comunicazione scientifica attraverso il dinamismo corporeo, ci si può imbattere in questa curiosa pagina web: <http://gonzolabs.org/dance/>. Il titolo recita: *The 2009 AAAS/Science Dance Contest* ed è preceduto da un occhiello ambizioso, *Taking science to dance, and back again*. D'altra parte la cosiddetta *Triple A-S* è niente poco di meno che l'*American Association for the Advancement of Science*.

Sotto stanno allineate quattro foto che ritraggono scene di danza e che non sembrano fornire appigli per ciò che l'intestazione promette. Quello che focalizza la mia attenzione, però, sono due cose: le parole *Dance your Phd*, sottolineate a indicare un rimando verso un'altra pagina web, e il titoletto *Experiment*, seguito da un elenco puntato di tre semplici azioni da compiere. Il primo è un richiamo troppo forte perché io possa resistere, il mio indice pigia d'istinto il tastino del mouse e senza preavviso mi ritrovo davanti un articolo di *Science Magazine*. L'autore si chiama John Bohannon e il titolo chiede: *Can scientists dance?*. L'esordio del pezzo mi fa sorridere, recita così:

*No one quite knew what to expect as the lights came up on a pair of astrophysicists dressed as binary galaxies.*

Son passati appena due anni da quando ho terminato il mio dottorato di ricerca in fisica, dedicato alla ricerca delle onde gravitazionali provenienti da stelle binarie. Mi vengono subito in mente un paio di amici astrofisici nelle vesti di improbabili performer. Riderebbero di cuore di questa stravagante iniziativa ideata dal giornalista scientifico John Bohannon.

Leggendo l'articolo scopro che si tratta di una competizione di danza riservata a dottorandi e ricercatori. Per partecipare ciascuno deve creare e mettere in scena una coreografia ispirata ai risultati scientifici della propria tesi di dottorato. I

vincitori hanno l'occasione di collaborare con coreografi professionisti, che s'impegnano a realizzare brevi performance professionali ispirate ai temi delle diverse ricerche. Nel 2009 *Dance your Phd* è già alla sua seconda edizione e le coreografie professionali sono state presentate in diversi teatri universitari negli Stati Uniti e all'estero.

A questo punto non mi resta che scoprire cos'è l'esperimento e in che modo io possa prendere parte, dalla mia casa bolognese, a questi eventi danzanti d'oltreoceano. Sotto il titolo *Experiment* la prima istruzione invita a guardare i video delle quattro coreografie professionali, ispirate ai temi di ricerca dei vincitori. Ciascuna dura una decina di minuti. Sono indicati i nomi dei coreografi, ma non c'è nessun titolo, né alcun riferimento al lavoro scientifico sotteso. Il secondo passo dell'esperimento è quello di leggere i sommari degli articoli scientifici a cui le danze s'ispirano. Questa parte non è semplice quanto la prima: si tratta di articoli specialistici di campi disparati e la lettura è tutt'altro che agevole. La terza cosa da fare è associare a ciascuna coreografia la sua ricerca. *Et voilà* un'altra idea dell'instancabile Bohannon: allo scadere di un certo termine, il 17 maggio 2009, i dati sono stati elaborati, per verificare se sul totale delle schede compilate le associazioni corrette sono statisticamente rilevanti. L'idea di Bohannon è che questa semplice analisi serva a rispondere a una precisa e complessa domanda: *Can modern dance encode science?*. Vado a guardare la pagina dei risultati, curiosa di sapere se ho azzeccato qualche risposta: due su quattro... Non granché, ma mi accontento: sono nella media, che è pari a 1,86 associazioni corrette su quattro, per un totale di 341 partecipanti. È abbastanza per indurre Bohannon a rispondere affermativamente al suo quesito.

La cosa non mi convince per niente. Cogliere il collegamento tra la coreografia e il suo articolo non è per nulla immediato, anzi, difficilmente avrei capito che le performance sono ispirate alla scienza se le avessi viste fuori dal contesto dell'iniziativa. Le ricerche in questione sono così specialistiche e focalizzate, il campo visuale è così ristretto e in divenire, che tirarne fuori una sintesi artistica allo stesso tempo sensata e comprensibile mi sembra un'impresa senza speranze.

Poi mi viene in mente che non ho colto il punto e che lo scopo dell'iniziativa è un altro. Non a caso l'ideatore è un comunicatore scientifico. Non a caso non sono i grandi temi della scienza a essere stati chiamati in ballo, ma gli studi circoscritti di singoli ricercatori. *Dance your Phd* ha messo in contatto due diverse professionalità normalmente molto distanti. I coreografi hanno lavorato fianco a fianco con i ricercatori: insieme hanno discusso, si sono posti dei problemi, hanno prodotto qualcosa. Di fatto, si è messo in moto un processo di comunicazione.

## **1.2 Qual è la rotta?**

Il caso di *Dance your Phd* è solo un esempio di una fenomenologia più vasta. Sempre più spesso nell'ultimo decennio l'idea di esprimere concetti scientifici attraverso la danza ha preso piede in diversi ambienti, a partire da quello artistico-coreografico fino ad arrivare a quello educativo-scolastico.

Il mio viaggio in queste terre di confine è cominciato come un semplice curiosare tra iniziative ed eventi organizzati in diversi paesi del mondo. Quando la posizione geografica era favorevole, curiosavo dal vivo, altrimenti navigando sul web: in entrambi i casi assecondando la mia duplice passione per la scienza e per la danza.

L'idea che potesse diventare un lavoro di tesi è venuta strada facendo, per due motivi: da una parte mi sono convinta che esiste effettivamente un'attività chiamata *comunicazione della scienza attraverso la danza*; dall'altra, mi sono resa conto che il panorama di eventi è abbastanza esteso da includere casi interessanti per la ricerca. A quel punto ho cominciato a osservare con maggiore attenzione e dettaglio per distinguere i diversi tipi di iniziative e scegliere quelle su cui concentrarmi. Il lavoro descritto nei prossimi capitoli è il frutto di questa scelta, ma prima di addentrarmi negli argomenti specifici della tesi, vorrei ripercorrere alcune delle tappe precedenti con un piccolo volo panoramico.



### **1.3 Una vivace terra di scambio**

Il 10 Febbraio del 2009, anno delle celebrazioni darwiniane, c'è stata a Bologna la prima mondiale di *Botanica*, ultima produzione coreografica dei Momix, dedicata alla flora del nostro pianeta. L'attenzione alla ricorrenza scientifica si coglie in alcuni momenti del balletto, quando sulla scena si assiste a un'evoluzione accelerata delle specie, in cui l'uomo sembra quasi sul punto di soccombere alla selezione naturale.

Non è la prima volta che il corpo di ballo di Moses Pendleton si ispira a tematiche che hanno a che vedere con la scienza. *Momix in Orbit* e *SunFlower Moon* fanno uso di espedienti scenografici ad alta tecnologia per ricreare atmosfere extraterrestri ed evocare lo sbarco sulla Luna e le missioni spaziali: in entrambe le performance gli spazi siderali, le profondità marine e le zone desertiche della Terra sconfinano gli uni nelle altre, in una sorprendente successione di cambi di prospettiva. Negli spettacoli dei Momix l'ispirazione alle tematiche scientifiche è però astratta e i riferimenti molto vaghi: le idee della scienza sono un pretesto per sviluppare liberamente la creatività, senza un obiettivo di comunicazione preciso a riguardo.

L'intento comunicativo è invece chiaro e articolato in coreografie come *Ferocious Beauty: Genome* di Liz Lerman (2006), ispirata alle ricerche sul genoma umano e frutto di una collaborazione estesa e senza precedenti tra artisti e scienziati, o in *Mori Ballet* (2006), dedicato al centenario del drammatico terremoto di San Francisco. Queste performance incorporano i contenuti e gli strumenti della scienza, rielaborandoli in chiavi espressive inaspettate e permettendone una fruizione originale. In *Mori Ballet*, per esempio, i dati raccolti in tempo reale da un sismogramma vengono proiettati sullo sfondo della scena, permettendo ai danzatori di coordinarsi alle vibrazioni della Terra e di elaborare inedite improvvisazioni [B1].

La scienza entra nelle coreografie con ruoli diversi: in certi casi la scoperta scientifica è l'anima stessa del balletto, la fonte ispiratrice; in altri casi l'indagine

scientifico diventa intermediaria tra la natura e la percezione che istante per istante ne ha l'uomo-danzatore.

Danza e scienza duettano anche nei programmi scolastici di alcuni istituti statunitensi e del Regno Unito: per spiegare, ad esempio, la struttura complessa delle catene proteiche, gli insegnanti invitano i ragazzi a coordinarsi, a prendersi per mano, a muoversi a tempo, in una coreografia simbolica e precisa che simula la realtà biologica. La danza diviene uno strumento di apprendimento emotivo: il movimento corporeo viene usato come veicolo per introiettare e incorporare la scienza.

Per converso gli studi teorici sulla comunicazione della scienza attraverso la danza sono ancora pochissimi e provengono per lo più dal mondo anglosassone, dove in alcuni casi c'è un forte coinvolgimento delle università. In quest'ambito sono sorte figure ibride di ricercatori-coreografi, che si occupano di comunicazione della scienza da un punto di vista sia pratico che teorico: sperimentano nuovi metodi didattici per le scuole, affiancando gli insegnanti in alcuni laboratori scientifici; esplorano nuovi canali espressivi, analizzando ed elaborando nuove possibili incarnazioni della scienza [A1][A2][A3][A4][A5]. Questi *coreo-comunicatori* dimostrano capacità poliedriche: seguono con attenzione gli attuali studi su mente, corpo e apprendimento e analizzano una realtà in rapido sviluppo, a cavallo tra più discipline, esercitando la propria creatività in collaborazione con expertise tra loro molto diverse.

Inoltre, esistono altri tipi di iniziative. Ballerini che danzano tra le teche dei musei scientifici, ad esempio, come la compagnia di Philippe Decouflé che narra l'evoluzione della specie *Homo* nel museo di storia naturale di Parigi [B2]. Al primo festival della scienza di Owerri (Aprile-Maggio 2009), in Nigeria, un gruppo di giovani danzatori ha attinto a forme narrative tradizionali dell'Africa, che mescolano canto, danza e musica, per raccontare la scienza. Padre Tobechi, uno dei fondatori del primo science center in Nigeria (*Assumpta Science Center Owerri*) e promotore del festival, ne fa cenno ai microfoni della trasmissione radio

svizzera *Il giardino di Albert* [B3]. Durante il lavoro di tesi ho preso contatto con loro, ma per il momento non abbiamo ancora avuto l'opportunità di parlare.

Va notato che esistono tipi di danze e coreografie che esprimono implicitamente un'evoluzione della scienza e della tecnologia, per il fatto stesso che nascono nella nostra epoca e, come ogni forma d'arte, racchiudono elementi del momento storico e dei cambiamenti sociali in atto. Basti pensare ai movimenti della *breakdance*, che riproducono il moto segmentato di macchine e robot. O a certe performance di danza contemporanea scandite da vincoli che richiamano l'algebra booleana e l'elettronica, e capaci di esprimere una consapevolezza della corporeità tutta nuova e in divenire.

Nella mia ricerca non ho preso in considerazione questi aspetti, concentrandomi sulle iniziative in cui l'intento di coreografi, educatori e organizzatori è proprio quello di *incarnare la scienza* attraverso la danza: in questi casi il ballo diventa un veicolo esplicito di comunicazione e rielaborazione corporea di contenuti scientifici.

### **1.4 Ballare o parlare? Questo è il dilemma!**

*Se sapessi dirlo non avrei bisogno di danzarlo*, affermava l'innovativa danzatrice americana Isadora Duncan. Direbbe la stessa cosa, oggi, se l'oggetto da danzare fosse la scienza?

La coreografa statunitense Liz Lerman, creatrice della performance *Ferocious Beauty: Genome*, sostiene che quando non comprende qualcosa traduce le sue domande in movimento e lascia che il corpo se ne appropri e le elabori [B5]. È quanto ha fatto nel caso del suo lavoro ispirato alla ricerca genetica.

L'artista inglese Sally Beattie insegna la scienza ai bambini delle scuole elementari usando la danza. Nel corso del suo lavoro ha osservato che un gran numero di scolari tra i nove e gli undici anni impara più facilmente ed efficacemente attraverso il movimento che tramite una lezione tradizionale tra i banchi [B6][B7].

Ma se le parole di Isadora Duncan interpretano bene lo spirito di coreografi e ballerini, che dire degli scienziati? Cosa pensano della comunicazione della scienza attraverso la danza? Le risposte naturalmente sono diverse a seconda dell'interlocutore. La tendenza generale, comunque, è verso un'apertura: gli scienziati vogliono comunicare, anche attraverso la coreografia. Non lo testimoniano solo i ricercatori coinvolti nelle iniziative recenti che ho citato e quelli che ho intervistato in questo lavoro di tesi. Già nel 1971 il futuro premio Nobel per la chimica Paul Berg non solo era favorevole alla danza che esprime la scienza, ma partecipava attivamente alla creazione di una performance straordinaria, divenuta un *cult* nel ricercato campo della coreo-comunicazione scientifica. Il pezzo si chiama *Protein Synthesis: An Epic on the Cellular Level* ed è un video di quattordici minuti che coinvolge decine di studenti dell'università di Stanford: lo spirito degli anni Settanta trabocca da tutta la coreografia, che si svolge sull'ampio prato del campus in un trionfo di euforia, colori e scanzonata giovinezza. Il video [B4] è preceduto dal prologo di Paul Berg:

*Only rarely there is an opportunity to participate in a molecular happening. You're going to have this opportunity, for this film attempts to portray symbolically, yet in a dynamic and joyful way, one of nature's fundamental processes: the linking together of amino acids to form a protein.*

La rappresentazione simbolica dei contenuti scientifici citata da Berg è una delle possibilità espressive della danza, ma non certo l'unica. La coreografa Liz Lerman afferma che in genere è proprio una funzione descrittiva quella che gli scienziati attribuiscono alla danza, quando venga loro chiesto di *incorporare* un concetto scientifico. Parlerò di questo più avanti nella tesi.

Quello che sto cercando di esprimere in queste righe è che ci portiamo addosso l'eredità di un passato pre-verbale, che emerge nella nostra gestualità quotidiana e in modo speciale nelle forme espressive che ho descritto. In ogni epoca è esistita l'esigenza di una comunicazione che andasse oltre la parola e che rispecchiasse, come questa, i cambiamenti e le evoluzioni. Tutte le iniziative citate sopra mostrano come oggi si senta di fatto il bisogno di ricondurre anche i concetti

complessi della scienza e della tecnologia a un linguaggio più immediato e primitivo.

Il corpo percepisce, affronta e vive gli effetti del progresso scientifico con dinamiche proprie ed ha un suo modo di *parlarne*. È esso stesso oggetto di ricerche senza precedenti, come quelle genetiche, che toccano l'identità della persona e il concetto stesso di vita.

È in questa dimensione corporea ed emotiva che trova spazio un linguaggio non codificato, più diretto e antico di quello verbale, una forma di comunicazione capace di esprimere sensazioni che non hanno un corrispettivo immediato nella lingua parlata. Come ogni linguaggio, anche questo è in continua evoluzione e si arricchisce di *vocaboli*. Oggi più che mai questi vocaboli, più flessibili e variegati delle stesse parole, hanno a che fare con la scienza e con la nostra percezione di essa.

### **1.5    *Gli scopi e le aspettative***

In che modo la danza può esprimere la scienza? Che contributo può dare al dialogo tra scienza e pubblico? Il dinamismo corporeo può aiutare ad apprendere concetti scientifici? Come possono dialogare e collaborare professionalità tanto diverse come quelle di scienziati, ballerini e coreografi?

Queste sono le domande che mi hanno fatto da bussola nell'intraprendere il mio viaggio. Nel corso della ricerca, come spesso accade, ne sono sorte molte altre e ora, a tesi conclusa, ho certamente più quesiti aperti di quanti ne avessi all'inizio.

Nell'intento di esplorare possibili risposte alle domande originarie ho preso in esame due casi specifici di coreo-comunicazione della scienza: l'esperienza di insegnamento dell'artista Sally Beattie in due scuole elementari inglesi e la performance *Ferocious Beauty: Genome* della coreografa statunitense Liz Lerman.

La scelta di questi due casi è stato il risultato di una ricerca ad ampio spettro, che, come ho raccontato, mi ha fatto scoprire iniziative più o meno bizzarre, più o

meno centrate sulla scienza, ideate e sviluppate in ambiti molto differenti e da professionisti di vari campi.

Sono stata affascinata subito da due diversi aspetti: la possibilità di esprimere la scienza attraverso la danza e la coreografia; la possibilità di apprendere concetti scientifici attraverso il movimento. Queste due modalità comunicative differiscono sia negli obiettivi primari che nei soggetti dell'azione. Nel primo caso lo scopo principale è la creazione di un prodotto artistico: coreografi e danzatori realizzano una performance e i non professionisti ne fruiscono da spettatori. Nel secondo caso il focus è trasmettere contenuti scientifici: le persone sono direttamente e fisicamente coinvolte nel ballo, hanno parte attiva nel processo di incorporazione della scienza.

Nel lavoro di tesi ho deciso di prendere in considerazione due esempi specifici, uno per ciascuna di queste modalità di comunicazione, da un lato per saggiare due realtà vicine ma distinte, dall'altro per poterle confrontare e cominciare così a costruire strumenti utili per ulteriori e più approfondite indagini. Trattandosi di un campo relativamente ancora poco conosciuto e poco discusso, ho creduto opportuno che la mia ricerca avesse un intento esplorativo. L'idea era di familiarizzare con due diversi ambienti e con le loro problematiche e dal confronto fare emergere alcuni punti essenziali della coreo-comunicazione della scienza.

L'esperienza di Sally Beattie nelle scuole elementari e il caso della performance *Ferocious Beauty: Genome* di Liz Lerman mi sono sembrati particolarmente significativi e ricchi di spunti per la ricerca. L'iniziativa inglese ha prodotto un cd-rom rivolto agli insegnanti chiamato *Dancing Science – A fusion of creative dance with science for primary schools* [C1]: è da qui che sono risalita a Sally, l'autrice delle lezioni creative. Per quanto riguarda la splendida coreografia di Liz Lerman, ne sono venuta a conoscenza da un entusiastico articolo del New York Times, in cui mi sono imbattuta durante le mie peregrinazioni nel web [D1].

Non avevo idea di dove mi avrebbe condotto la mia ricerca e spesso ho temuto di perdermi in queste vaghe terre di confine. Di fatto è stata la concretezza delle

iniziative di Sally Beattie e di Liz Lerman a tenermi ancorata ai temi e alle problematiche della comunicazione. Man mano che interagivo con loro e mi addentravo negli argomenti, il focus della ricerca si spostava e si evolveva. Nel seguito ho cercato di descrivere ciò che ho avuto la fortuna di osservare: la complessità e la ricchezza dei processi di comunicazione che queste due donne hanno avviato tra i mondi della danza e della scienza.

### **1.6 La ricerca e i mezzi**

La comunicazione della scienza attraverso la danza, per quanto sia un fenomeno in crescita, coinvolge comunque una comunità ristretta. Le ricerche e la bibliografia al riguardo sono quindi ancora scarse. Se da un lato questo ha reso arduo il lavoro di tesi, dall'altro mi ha offerto la possibilità di un'analisi originale e di effettivo interesse nel settore.

Sui lavori teorici prevalgono le esperienze concrete sul campo, come quelle di Sally Beattie e di Liz Lerman. Il materiale di studio del mio lavoro è costituito in gran parte da documenti video e audio, a cui si aggiungono alcuni scritti: i testi per gli insegnanti delle lezioni di *Dancing Science* e alcuni documenti di lavoro di Sally; gli articoli di giornale che parlano di *Ferocious Beauty* e le descrizioni e i commenti di Liz. Nel caso della performance è risultato essenziale il video di un seminario che la coreografa ha tenuto alla Case Western Reserve University, in cui si trovano numerosi interventi di ricercatori, scienziati e studenti [B8]: il seminario dura circa due ore ed è riportato per intero su *YouTube*.

Lo strumento naturale per indagare le esperienze sul campo è l'intervista alle persone coinvolte: è per questo che la descrizione delle problematiche è affidata in gran parte direttamente alle parole delle artiste Sally Beattie e Liz Lerman, con cui ho avuto il piacere di parlare via *skype*.

Il fatto che tutti i documenti a disposizione, incluse le interviste, fossero in lingua inglese mi ha posto alcuni problemi nel riportare citazioni e parole: ho ritenuto opportuno tradurre le mie conversazioni con Liz e Sally, ma nel caso di documenti scritti ho riportato quasi sempre i testi in lingua originale.

## **1.7 Diario di viaggio: se sapessi danzarlo, non avrei bisogno di scriverlo...**

Se sapessi farlo, vi mostrerei i passi della mia ricerca riproducendoli in danza, ordinandoli uno dopo l'altro in una sequenza precisa e significativa, che arrivi al cuore tangibile delle cose. Ma purtroppo per me e per voi dovremo seguire la via tradizionale e attraversare paragrafi e capitoli a bordo di parole e punteggiatura. Ecco allora una breve mappa del tragitto che seguiremo.

Nel secondo capitolo approderemo a Southampton sulla costa meridionale del Regno Unito, per seguire l'iniziativa *Dancing science* e l'insegnamento della scienza attraverso la danza nelle scuole elementari inglesi. Qui vive la responsabile dell'iniziativa, l'artista Sally Beattie, che in una emozionante intervista mi ha raccontato la sua esperienza con i bambini.

Nell'affrontare il terzo capitolo dovremo abbandonare il vecchio continente e attraversare l'oceano alla volta degli Stati Uniti, dove è nata la performance *Ferocious Beauty: Genome*. La prima parte del capitolo è dedicata a descrivere la coreografia, il contesto in cui è nata, la genesi e lo sviluppo del progetto, le attività interdisciplinari ad esso connesse, le collaborazioni tra danzatori e scienziati. Nella seconda parte si trova invece la straordinaria conversazione che ho avuto con la vulcanica coreografa Liz Lerman. A fine capitolo sono riportate due brevi interviste scritte che ho rivolto ai genetisti Laura Grabel e Aaron Turkewitz; entrambi hanno avuto parte attiva nella creazione della performance.

Nel quarto capitolo intraprenderemo il viaggio di ritorno, tirando le somme di quello che abbiamo scoperto, di quello che abbiamo imparato, delle poche cose che sono andate come ci aspettavamo e delle molte che ci hanno sorpreso e stupito.



## **2 Dancing science: la scienza, i bambini e la danza**

### **2.1 Uno strano cd-rom**

Naturalmente, appena ho scoperto che esisteva un cd-rom chiamato *Dancing Science* l'ho subito ordinato via web [C1]. Dalla descrizione avevo capito che si trattava di uno strumento destinato alle scuole elementari, sviluppato per insegnare in modo creativo la scienza attraverso il movimento. Immaginavo che avrebbe contenuto fantastici video con chiare istruzioni per gli insegnanti: un po' come i corsi di ginnastica in tv, ma con la notevole differenza che i movimenti dovevano possedere la speciale proprietà di fare apprendere concetti scientifici.

L'attesa è stata lunga e non priva di incidenti di percorso, ma alla fine il cd-rom ha attraversato la Manica e l'Europa continentale ed è finalmente arrivato nella mia cassetta delle lettere a Bologna.

Dopo tante aspettative, potete immaginare la mia delusione quando ho scoperto che il cd conteneva prevalentemente testi scritti e che i video duravano pochi secondi e avevano un formato minuscolo e scadente. A quel punto non restava che accontentarsi di analizzare i testi: non erano altro che appunti per lezioni sul suono, sulla luce, sui pianeti, sui circuiti elettrici. Ma si trattava di lezioni molto speciali.

Per ogni lezione vengono indicati gli obiettivi d'insegnamento e una serie di movimenti e di attività fisiche di gruppo. In alcuni testi compaiono anche piccole filastrocche e rime in tema, da insegnare ai bambini associate a una serie di gesti e di passi di danza. In appendice alla tesi riporto due esempi di queste lezioni.

Per quanto fossi affascinata dall'argomento, non riuscivo a raccapezzarmi in tutta quella sequenza di istruzioni: non riuscivo a individuare il nesso tra movimenti e insegnamento della scienza. Mi sfuggiva il senso della lezione e rimanevo con le mie domande aperte: quanto può essere efficace la corporeità nell'apprendimento delle scienze? Come può la danza facilitare la comprensione e l'assorbimento di contenuti scientifici?

## **2.2 *Diversi modi di imparare***

Avevo bisogno di parlare con qualcuno direttamente coinvolto nel progetto, per capire effettivamente di cosa si trattasse. Ho scritto all'agenzia di danza Hampshire Dance, che ha realizzato il cd. Da lì mi hanno indirizzato alla persona che ha ideato e sviluppato il progetto, un'artista inglese di nome Sally Beattie, laureata in teatro-danza all'accademia d'arte Laban Centre di Londra.

Nel frattempo cercavo di farmi un'idea sull'insegnamento creativo nelle scuole. Mi sono così imbattuta in alcune ricerche sugli stili di apprendimento. Secondo gli studi dello psicologo americano Howard Gardner, professore di cognizione e educazione all'università di Harvard, ogni studente ha un canale di apprendimento privilegiato, che dipende dal tipo di intelligenza che possiede. Gardner distingue sette generi di intelligenza, cui corrispondono sette stili di apprendimento [C2]: visuale-spaziale, corporeo-cinestetico, musicale, interpersonale, linguistico, intrapersonale, matematico-logico. In base a questa distinzione le persone che hanno un'intelligenza visuale-spaziale imparano principalmente attraverso le immagini e il linguaggio figurato; quelle con intelligenza corporea-cinestetica apprendono di preferenza attraverso l'esperienza pratica e le attività che coinvolgono il corpo. Le intelligenze musicali preferiscono imparare dall'ascolto, in particolare di testi ritmati, rime e filastrocche. Chi ha un'intelligenza linguistica ha forti capacità di verbalizzazione e di ascolto: sono gli studenti che apprendono più facilmente dai libri e dalle lezioni tradizionali. L'intelligenza interpersonale riguarda la capacità di relazionarsi agli altri: l'apprendimento in questo caso avviene principalmente attraverso l'interazione con le persone. Gli studenti logico-matematici preferiscono imparare attraverso quesiti e problemi da risolvere e inoltre preferiscono partire dai concetti prima di scendere nei dettagli. L'intelligenza intrapersonale caratterizza persone molto introspettive, che hanno chiari i propri interessi e tendono a isolarsi: preferiscono imparare da soli attraverso libri e materiali creativi.

La teoria delle intelligenze multiple afferma che in ogni persona ci sono una o più intelligenze che prevalgono sulle altre e in base al prevalere di questa o di quella,

c'è una modalità di apprendimento preferenziale. Queste distinzioni appaiono forzate, ma nella pratica sono molto utili per sviluppare programmi educativi nelle scuole, in particolare per l'età infantile, come vedremo.

Mi chiedo che stile di insegnamento avrei preferito io, da bambina. Difficile ricordare come si è allora. Da adulta so di avere difficoltà a ragionare con le dinamiche di oggetti e processi in tre dimensioni, ad esempio. Rispetto a reggere tutta un'impalcatura tridimensionale nella mente, muovermi attorno alle cose e osservarle muovere rispetto a me facilita notevolmente la mia comprensione.

### **2.3 Un'artista per maestra**

Sally Beattie mi risponde via email che è disponibile per l'intervista. In attesa del nostro appuntamento, butto giù alcune domande e m'informo sulle sue attività: è una maestra di danza *freelance* e un'*arts project manager*. Sul suo sito web [B6] leggo che ha realizzato con le scuole numerosi progetti sperimentali, in cui abbina la danza all'insegnamento di diverse discipline. Si è occupata di bambini e ragazzi di età diverse, dalle prime classi delle elementari fino ad arrivare agli studenti di liceo. Negli ultimi anni ha lavorato molto con persone disabili e in particolare con persone che hanno difficoltà di apprendimento.

### **2.4 L'intervista**

All'ora concordata telefono via *skype* a Sally Beattie. Lascio squillare a vuoto per un po', ma Sally non risponde. Dopo qualche istante è lei a richiamare. Ha una voce cristallina e gioviale, con una pronuncia molto londinese. Si scusa, ma si aspettava la telefonata un'ora più tardi: già, c'è un fuso di differenza tra noi, non ci avevo pensato. Prende subito a raccontarmi il progetto e a spiegarmi come funziona il sistema educativo inglese.

- Nel Regno Unito c'è un'organizzazione chiamata *Creative Partnerships*: è un'organizzazione governativa che si occupa di fornire alle scuole strumenti innovativi di insegnamento. Cerca diversi modi di insegnare le materie scolastiche, coinvolgendo partner creativi per fare la differenza.

Mentre parla, Sally m'invia il collegamento al sito dell'ente [B9], dove leggo questa breve descrizione:

*Creative Partnerships fosters innovative, long-term partnerships between schools and creative professionals, including artists, performers, architects, multimedia developers and scientists. These partnerships inspire young people, teachers and creative professionals to challenge how they work and experiment with new ideas. Young people develop the skills they need to perform well not only in exams and extra-curricular activities, but also in the workplace and wider society.*

Sally prosegue la sua spiegazione.

- Creative Partnerships è nata in seguito ai risultati di una ricerca che si è svolta nel 1999 [A6]: questa indagine mostrava che molti datori di lavoro lamentavano la poca capacità dei dipendenti di risolvere problemi. I dipendenti conoscono le proprie aree di specializzazione, ma non si assumono rischi, non pensano al di fuori degli schemi e tendono a non lavorare in collaborazione. Creative Partnerships cerca di sviluppare queste capacità, che nell'ottica dell'organizzazione rappresentano proprio la creatività di una persona. Si tratta di saper assumere dei rischi, saper collaborare, saper risolvere problemi. Partendo con l'insegnare ai bambini queste capacità, da adulti risulteranno più versatili.

- Come funziona il sistema dal punto di vista economico? – la interrompo io.

- Dal punto di vista economico i progetti di Creative Partnerships funzionano così: il 35% del costo totale del progetto è sostenuto dalla scuola e l'altro 65% da Creative Partnership.

La fermo di nuovo per chiederle se i progetti coinvolgono tutte le scuole in Inghilterra.

- Inizialmente c'erano solo particolari aree selezionate che potevano concorrere per accedere alle risorse. Prevalentemente aree povere. Le scuole di queste zone dovevano presentare una richiesta per essere coinvolte nel programma. Negli anni successivi Creative Partnerships si è esteso geograficamente per raggiungere più scuole.

A questo punto le chiedo:

- Puoi raccontarmi com'è nato il progetto *Dancing science*?

- Con piacere! – mi risponde e da qui in poi si entra nel vivo dell'intervista - Il progetto è cominciato due anni fa. Sono stata contattata da due scuole elementari di Southampton, con bambini di età compresa fra i sette e gli undici anni. La mia area di competenza è infatti Southampton e l'isola di Wight. Ho parlato con gli insegnanti, per capire quali particolari argomenti di scienza volessero fare imparare ai bambini attraverso la danza. Sono stati loro a indicarmi il materiale e le informazioni che volevano comunicare in modo creativo. Mi dissero, ad esempio, cosa risultava più impegnativo per i bambini e quali argomenti volevano che io rendessi più vivaci. Cominciai allora a buttar giù un piano delle lezioni.

- Come hai proceduto?

- Per cominciare, ero molto curiosa di sapere come parlare a bambini che possiedono differenti stili di apprendimento: ci sono bambini che imparano prevalentemente attraverso la visualizzazione e quindi attraverso immagini e figure, bambini che imparano attraverso l'ascolto, altri ancora attraverso il movimento. Il problema è capire come comunicare con tutti questi bambini in una stessa lezione. Preparai allora un questionario per identificare i loro stili di apprendimento. Ogni bambino ha compilato il suo e alla fine avevo un quadro di quali fossero i loro canali di apprendimento preferiti.

- Così il questionario ti è servito per capire come procedere con le lezioni...

- Sì, conoscendo gli stili di apprendimento dei bambini, ho potuto ideare un piano di lezioni focalizzate sui loro bisogni come classe e come anno scolastico. Mi resi conto, per esempio, che la maggior parte dei bambini preferisce imparare attraverso l'ascolto e che apprendimento visuale e cinestetico vengono al secondo e al terzo posto. Ecco perché sul cd-rom vedrai che molti passi di danza sono accompagnati da piccole rime.

- È da qui allora che nasce l'idea di combinare la danza alla poesia...

- Dal fatto che c'erano appunto molti bambini che imparavano attraverso l'ascolto. Ci sono bambini che non rispondono necessariamente a una lezione

sulla lavagna. Allo stesso modo, se comincio a ballare potrei perdere tutti quei bambini che preferiscono stili di apprendimento diversi rispetto al movimento.

Nel frattempo Sally mi ha spedito il questionario, che riporto in appendice alla tesi. Gli do uno sguardo veloce, curiosa di sapere come avrei risposto io a nove anni, poi, prima che lei riprenda il filo del racconto, le chiedo:

- Con quante classi e con quanti bambini hai lavorato nel progetto *Dancing science*?

- In una delle due scuole ho lavorato con tre classi di bambini tra i nove e i dieci anni: circa novanta bambini in tutto. Nell'altra scuola ho insegnato in gruppi con bambini tra i dieci e gli undici anni, erano circa sessanta. In tutto ho lavorato con centocinquanta bambini per un periodo di diciotto mesi.

- Sono abbastanza per poter fare un'indagine statistica...

- E infatti è stata l'occasione per condurre una ricerca, che non ho ancora pubblicato, ma di cui ho un testo che ti invierò.

- Qual era lo scopo della ricerca?

- Analizzare l'impatto che l'apprendimento cinestetico può avere sui bambini tra i nove e i dieci anni.

- Intendi: apprendimento cinestetico di contenuti scientifici?

- Sì, è proprio il lavoro che ho fatto nelle scuole e che ti sto raccontando.

- Allora possiamo continuare da dove ci eravamo fermate... Una volta scoperti gli stili di apprendimento preferiti dei bambini, come hai progettato le lezioni? In che modo hai ideato e scelto i movimenti da associare ai contenuti scientifici?

- Ho suddiviso gli argomenti in cinque o sei diverse sezioni, con tutto ciò che volevo che i bambini imparassero in ciascuna. C'è un aspetto importante che mi guidava nel preparare le lezioni: desideravo che i bambini sviluppassero le loro capacità creative, oltre alla danza. Volevo che fossero capaci di creare loro stessi dei movimenti, e che venissero fuori con idee dai movimenti. Molto del mio lavoro è consistito nel facilitare le loro idee: incominciavo ogni lezione mostrando loro dei passi di base. In questo modo fornivo ai bambini un vocabolario motorio, che aiutava in particolare i meno sicuri.

- Quello che si vede nel cd sono quindi i movimenti di base che insegnavi all'inizio delle lezioni?

- C'erano molte linee guida. Faccio un esempio. Introduzione al suono: si comincia con il riscaldamento, che può consistere in una corsa attraverso lo spazio e ogni volta che grido una parola chiave i bambini devono compiere un movimento particolare. Questo riscaldamento lo usavo in ogni sezione per accelerare il loro battito cardiaco e riscaldarli fisicamente, ma era anche un modo per creare delle relazioni tra parole e azioni. Con le poesie, per esempio, compivo gesti che i bambini potessero facilmente riconoscere. Questi gesti potevano essere sviluppati esagerando la loro ampiezza o cambiando la velocità o usando una parte diversa del corpo: uno sviluppo molto classico e intuitivo.

- Torno alla carica con la stessa domanda di prima... Cosa ti ha guidato nell'associare i movimenti di danza ai contenuti scientifici?

- Diversi fattori... Molti bambini non avevano mai avuto esperienza di danza. Non volevo fare nulla che risultasse per loro astratto. Attraverso l'intero processo avevo questa battaglia nella mente: questa cosa è abbastanza artistica? Sono giunta alla conclusione che seppure il risultato non fosse il prodotto più artistico del pianeta, restava comunque scienza creativa. Il mio scopo era che i bambini imparassero la scienza attraverso la danza, non avevo l'obiettivo di creare una danza sulla scienza. Imparare la scienza era l'idea portante che ha fatto sì che i movimenti fossero particolarmente semplici, senza rispondere a specifiche esigenze coreografiche. Si trattava soprattutto di gesti molto enfatizzati, simili al mimo ma ritmati.

- Quali sono stati i passi successivi alla progettazione delle lezioni?

- Dopo aver parlato con gli insegnanti, analizzato i questionari e pianificato le lezioni, ho cominciato a insegnare. Ho chiesto ai bambini di tenere un diario, perché per ogni lezione descrivessero cosa gli era piaciuto e cosa no. In base ai loro commenti ho adattato continuamente il mio modo di insegnare per migliorarlo e renderlo più coinvolgente.

- M'interessano molto le lezioni in cui associavi danza e rima. C'era anche musica in quei casi?

- Quando lavoravamo con le rime non usavo musica o mettevo su solo musica di sottofondo. I bambini si muovevano al ritmo dei versi e muovendosi potevano sentire le associazioni tra parola e gesto. Ho avuto una prova che questa tecnica funzionasse molto bene due anni dopo, quando sono tornata nella scuola per un progetto differente. Quando sono entrata in una classe con gli stessi alunni due anni più grandi, hanno preso a recitare quelle stesse rime per me. Questo mostra che il metodo funziona per ricordare fatti e informazioni.

- C'erano bambini a cui questo stile di insegnamento non piaceva?

- Ce n'erano un paio: erano quelli che imparavano meglio dai libri. Per questo si sentivano un poco a disagio, ma nel complesso quasi tutti i bambini erano entusiasti.

- Come verificavi l'efficacia dell'insegnamento? Come facevi a sapere che stavano davvero imparando i contenuti scientifici?

- Prima e dopo ogni lezione davo ai bambini un questionario riguardante l'argomento trattato: quanti giorni impiega la Luna a girare intorno alla Terra? quali sono tre ragioni perché il nostro corpo ha bisogno dello scheletro? Sei settimane dopo la singola lezione davo loro lo stesso questionario, in modo da verificare se avessero davvero assimilato i contenuti.

- Oltre alle tue lezioni, i bambini avevano anche ore tradizionali di scienze?

- C'erano alcune lezioni in classe. Anche se quasi tutti gli argomenti trattati durante il mio corso, i bambini avevano lezioni in più con i loro insegnanti, che riguardavano gli stessi argomenti, allo scopo di rinforzare e sviluppare l'apprendimento.

- Quali pensi che siano i principali vantaggi di insegnare la scienza attraverso la danza?

- Io credo che questo modo di insegnare raggiunga anche bambini con difficoltà di apprendimento o il cui stile preferito di apprendimento non è quello tradizionale, ma cinestetico o visuale. Per bambini che non riescono a imparare facilmente



dalla lavagna o dai libri si tratta di un approccio alternativo. Una bambina una volta mi ha detto alla fine di una lezione: “Non sono mai stata brava in scienze, ma lo sono adesso!”. E poiché era brava con la danza, questo di fatto aumentava la sua sicurezza nelle proprie capacità. Danzare la scienza fornisce ai bambini un approccio alternativo per accedere ai contenuti scientifici.

- In che modo incorporare la scienza aiuta i bambini a imparare?

- Credo che molto dipenda dall'applicare ciò che si impara e dal farlo fisicamente. Quando impari in classe puoi magari scrivere quello che hai imparato, ma sono certa che lavorando in gruppo e muovendosi i risultati nell'apprendimento sono diversi. Penso per esempio al ciclo dell'acqua: per ogni fase del ciclo i bambini dovevano ideare un'azione. Questo vuol dire che dovevano pensare a quello che avevano imparato, elaborarlo confrontandosi con gli altri ed essere creativi nel loro approccio per inventare un'azione corrispondente. Inoltre dovevano raffinare il proprio movimento in modo da poterlo ripetere davanti agli altri bambini. Quindi si tratta di un apprendimento esperienziale e inoltre un apprendimento che coinvolge tutto il corpo: l'informazione è stata elaborata dalla mente per un tempo maggiore perché è stata esperita attraverso tutti i sensi. Questa è solo la mia opinione ed è il motivo per cui penso che il progetto abbia avuto successo.

- Come misuri questo successo?

- Lo misuro dal fatto che le cose non sono state dimenticate: l'apprendimento è stato applicato e in diverse maniere. Il bagaglio di informazioni dei bambini è cresciuto, non è mai successo che un bambino si sentisse più confuso. Nelle lezioni danzate la mente di un bambino trova più appigli per ricordare, perché può ricorrere sia ai fatti che alle rime che ai movimenti.

- Cosa funziona meglio: il movimento o le rime?

- Non ho mai usato le rime da sole, ma sempre accompagnate dal movimento, quindi i bambini imparavano entrambi allo stesso tempo.

- Come è nata l'idea di insegnare la scienza attraverso la danza ai bambini?

- È venuta fuori dalle scuole e dagli insegnanti.

- Dagli insegnanti?

- Sì! Quando le scuole hanno contattato Creative Partnerships e l'organizzazione ha chiesto agli insegnanti che tipo di progetto volessero sviluppare, questi hanno risposto che cercavano un sostegno per le lezioni di scienze e hanno suggerito che questo sostegno potesse arrivare attraverso la danza o il movimento. Fatta avanti questa esigenza, sono entrata in gioco io: è stata la scuola a identificare un bisogno e un'area da esplorare.

- Che cosa facevano gli insegnanti mentre tu facevi lezione?

- L'idea dietro ogni progetto di Creative Partnerships è che l'insegnante sia un partecipante attivo. Il lavoro è sostenibile, l'insegnante può continuare a farlo oltre la vita del progetto stesso. In certi momenti gli insegnanti guardavano soltanto, in altri prendevano parte aiutando i bambini.

- Lavoravi da sola con gli insegnanti o avevi dei collaboratori?

- Prevalentemente da sola, ma qualche volta mi avvalevo dell'aiuto di qualcuno. Durante le lezioni sul corpo umano, per esempio, ho lavorato con un costumista, che ha realizzato delle speciali magliette. I bambini potevano creare organi di stoffa da applicare alle magliette, che indossavano durante la danza. C'erano il cuore, i polmoni, il fegato, i reni. In questo modo avevano un riferimento visuale costante su dove sono posizionati gli organi nel corpo umano. Si trattava di un altro modo per coinvolgere i bambini che imparano per immagini. In un altro progetto ho lavorato con un artista e abbiamo creato grossi modelli tridimensionali di Sole, Terra e Luna. Quando abbiamo studiato le orbite abbiamo ballato intorno a questi modelli, che fungevano da àncore visuali. Mentre i bambini orbitavano uno intorno all'altro all'interno del proprio gruppo, avevano il grande Sole arancione o la grande Luna grigia in vista, che facevano da punti di riferimento durante i movimenti in cerchio.

- Pensi che la scienza sia una materia che si presta particolarmente ad essere imparata attraverso la danza? O pensi che qualsiasi materia può essere appresa in questo modo?

- Ho insegnato scienze perché le scuole me l'hanno chiesto, ma ritengo che ci sia una relazione stretta tra danza e scienza. Io non ho un background scientifico, ma

quello che capisco è che la scienza descrive processi ed è possibile esperire i processi attraverso il movimento. A ogni modo sono convinta che la danza e il movimento possano essere usati per insegnare quasi tutto. Si tratta di applicazione creativa, si tratta di coinvolgere il corpo e far sì che i concetti prendano vita attraverso tutte le sue parti. Ho insegnato educazione civica e anche geografia attraverso il movimento. Ho esplorato attraverso la danza la letteratura, prendendo una storia e spiegando i temi chiave con azioni e passi in modo che i bambini fossero capaci di entrare in empatia con i personaggi della trama e avere una maggiore introspezione nel libro.

- Potresti fare un esempio di qualcosa che si insegna più direttamente attraverso il movimento che attraverso le parole?

- Lasciami pensare... forze e attriti, per esempio. Lo scopo è che i bambini capiscano che le forze cambiano il loro comportamento. Spingendo, tirando, girando, torcendo un oggetto, questo cambierà stato, cambierà forma, si fermerà, comincerà a muoversi o accelererà.

Si parla di fisica e non resisto, devo assolutamente intervenire:

- In pratica gli insegni il principio d'inerzia: un corpo non soggetto a forze tende a rimanere immobile o si muove di moto rettilineo uniforme...

- Certo, ma non potrei raccontarlo così a un bambino! Insegno loro delle rime, in modo da fornire il vocabolario che serve.

Sally cita la piccola filastrocca che riporto qui di seguito:

*Push, pull, twist and turn*

*Are the forces I must learn*

*They make an object stop and start*

*They change its shape and make it dart*

Poi, con la sua voce chiara e vivace, continua la spiegazione.

- A quel punto li faccio lavorare in coppia, un bambino sta da un lato della stanza e il secondo dall'altra parte. Il primo bambino cammina incontro al secondo, che è fermo e lo spinge leggermente. La spinta cambia il suo stato. In questo modo ricorderanno che l'azione dello spingere è capace di cambiare la forma di un

oggetto. Poi i bambini tornano alla posizione di partenza, uno va incontro al secondo e lo tira. Se questo secondo bambino si stava lentamente muovendo sul posto, l'azione del primo bambino può fermarlo, quindi una forza può fermare un oggetto. Se ripetiamo quest'azione con il bambino che sta fermo e l'altro che lo torce gentilmente, questo comincerà a girare su se stesso.

- Che vantaggio presenta la danza rispetto a fare un'esperienza di laboratorio? Quello che tu descrivi di fatto è un piccolo esperimento di fisica...

- La cosa principale è che diventa un gioco, è piacevole e differente rispetto a ciò che si fa in classe. Già il cambiare ambiente in cui i bambini imparano, portandoli fuori dalla classe, nella sala di ritrovo, crea un fattore di novità che è un buon inizio. Inoltre l'approccio creativo non è come giocare con dei pezzi di calamita o realizzare un esperimento guidati da un insegnante: coinvolge tutto il loro corpo e inoltre possono inventare le loro danze. Così anche bambini che non sono molto interessati alla scienza, ma che amano muoversi, stanno comunque imparando e nel frattempo stanno trascorrendo un'ora piacevole. Quindi ritengo che ci siano vari fattori che fanno di *Dancing science* un approccio vincente: il cambio di ambiente, la non passività, la creatività, il lavoro in gruppo, la collaborazione e la condivisione delle idee e infine il rappresentarle davanti agli altri. Quest'ultima cosa io non la forzo mai, se un bambino vuole cimentarsi, bene, altrimenti è libero di non farlo. Un altro fattore è che hanno la possibilità di inorgogliersi per quello che hanno inventato, provano un senso di soddisfazione e di raggiungimento di un obiettivo.

Rifletto tra me e me: è perché, nel proprio piccolo, hanno realizzato qualcosa che è interamente loro.

- Questo influisce sulla disponibilità ad imparare...

- Io parlo in termini di accessibilità. Gli argomenti diventano più accessibili, stai permettendo a più bambini di divertirsi e di capire la scienza, bambini che magari non la apprendono se è trasferita nei modi tradizionali. Influisce molto anche molto la sicurezza nelle proprie capacità.

Proprio come per gli adulti, mi trovo a pensare.

- Secondo te queste idee funzionerebbero con ragazzi più grandi?
- Abbiamo realizzato un altro cd-rom chiamato *Be healthy through dance*, realizzato in collaborazione con il dipartimento di Scienza della danza di Laban, Londra. Il cd è il risultato di una ricerca, che aveva lo scopo di rispondere a questa domanda: “può la danza avere un impatto psicologico e fisiologico su adolescenti di quattordici e quindici anni?”. Abbiamo realizzato un programma di danza creativa di dieci settimane per fare delle effettive misure. Gli argomenti erano: come funziona il cuore, come funzionano i polmoni, la nutrizione e i muscoli. I dati ottenuti confermavano che la danza ha certamente un impatto, ma in quell’occasione non misurammo la sua efficacia come mezzo di apprendimento. I ragazzi stavano di fatto imparando il funzionamento del loro corpo compiendo dei movimenti creativi. Sono convinta che questo metodo funzioni anche per ragazzi più grandi, ma non abbiamo ancora dati al riguardo.
- Ho la sensazione che gli insegnanti delle scuole superiori siano più riluttanti a sperimentare nuovi modi di insegnare rispetto a quelli delle scuole elementari, almeno qui in Italia...
- Anche nel Regno Unito è così. Lavoro in Creative Partnerships come project manager e vedo molta esitazione nella scuola secondaria. C’è troppa pressione sugli insegnanti perché i ragazzi raggiungano dei risultati. Inoltre le loro risorse sono più limitate. Nella maggior parte delle scuole primarie, per esempio, i bambini hanno accesso a una sala di ritrovo due volte alla settimana, per fare educazione fisica. Nelle scuole secondarie non è sempre possibile riunirsi in uno spazio più grande: è molto difficile insegnare la scienza attraverso la danza in un’aula con sedie e banchi. La mancanza di risorse e di spazi adeguati, la riluttanza a sperimentare e a rischiare: questi sono i motivi per cui, sebbene l’approccio creativo sia indicato anche per ragazzi più grandi, le scuole secondarie diffidano e noi continuiamo a non avere dati riguardo all’efficacia del programma in diverse fasce d’età.
- Che diffusione hanno avuto *Dancing science* e il cd-rom?

- Quando abbiamo cominciato il progetto non avevamo ancora in mente l'idea di fare un cd. Il cd è stato creato infatti retrospettivamente, sei mesi dopo che il progetto era già finito. Abbiamo messo su un set per filmare con gli stessi bambini e abbiamo così integrato i testi delle lezioni con il girato. Filmare al momento sarebbe risultata la soluzione migliore, perché avrebbe fornito maggiori dettagli sulla risposta reale e immediata dei bambini.

- Esistono altri progetti scolastici per insegnare la scienza attraverso la danza nel Regno Unito?

- Non credo, non ne sono al corrente. *Dancing science* è stato un progetto localizzato. Non so quanti insegnanti stiano usando i miei testi per le lezioni. Sappiamo per esempio che sono state vendute 120 copie del cd-rom, quindi possiamo aspettarci che in alcune scuole li stiano usando regolarmente. Sicuramente dipende dagli insegnanti: tutti i bambini devono imparare a scuola le scienze, ma se le impareranno con un approccio tradizionale o creativo dipenderà dalla scuola e dai professori.

- Se una scuola in un'area differente dalla tua volesse attuare il tuo programma di lezioni creative, come potrebbe fare?

- Ci sono diversi modi di diffondere il progetto: c'è il cd-rom, ma c'è anche la possibilità che la scuola m'ingaggi per un breve periodo, in modo che io formi gli insegnanti e sia presente alla prima lezione, per offrire assistenza. Mi viene in mente una cosa. Tornando alla domanda su cosa ha guidato la mia scelta dei movimenti... Volevo appunto che fossero gesti e movenze accessibili anche agli insegnanti privi di esperienza nel campo della danza. L'insegnante deve sentirsi sicuro di poter compiere quei movimenti, non deve trovarsi in difficoltà. È anche per questo che i riscaldamenti di cui leggi nei testi delle lezioni su cd-rom sono molto prescrittivi. Una volta che gli insegnanti hanno presentato i movimenti di base con il mio aiuto, lasciano che i bambini sviluppino il loro proprio modo di muoversi e di danzare. I bambini pensano e agiscono più liberamente degli adulti, non hanno le barriere mentali e l'autoconsapevolezza che frena le persone adulte: hanno maggiori capacità di agire all'impronta, una volta che hanno gli strumenti

per cominciare. I bambini con meno immaginazione possono comunque usare i gesti mostrati dai loro insegnanti. Ripeto sempre: potete imitare me o inventare qualcos'altro! In questo modo nessun bambino dovrebbe sentirsi a disagio.

- Hai altri progetti in ballo che riguardino l'insegnamento della scienza attraverso la danza?

- Al momento sto per cominciarne uno in collaborazione con l'università di Portsmouth: cercherò di mettere a frutto ciò che ho imparato su danza e scienza per capire se è possibile insegnare anche la matematica attraverso il movimento.

- Sarà un progetto finalizzato alle scuole?

- Sì, si tratta ancora una volta di un progetto pensato per le scuole elementari, ma destinato a bambini più piccoli, la fascia dei sei anni. Partirà in febbraio e per il momento non ho ancora incominciato a lavorarci. Ma se ti interessa, ti terrò aggiornata sui futuri sviluppi di questa nuova avventura.

Quando saluto Sally, ho la sensazione di essere tornata da un viaggio vivace e piacevole in luoghi familiari eppure nuovi. Per tutto il tempo dell'intervista non potevo fare a meno di sovrapporre l'immagine della mia scuola elementare ai suoi racconti. In un certo senso ho ripercorso alcuni luoghi della mia infanzia, ma guidata da uno spirito nuovo. Ho ricordato la creatività di allora, quanto fosse pieno di colori e suoni l'imparare: la creatività delle maestre, le attività sempre nuove che ci facevano svolgere in classe, l'interazione con i compagni, l'incoraggiamento a esprimerci liberamente, nei mille insoliti modi in cui possono esprimersi i bambini. Mi vengono in mente le parole citate dalla coreografa Liz Lerman [B8]: "È l'età in cui crei la galassia. Non è solo una questione di imparare cosa sono stelle e pianeti: è costruirli, crearli."

Mi sembra di capire bene quello che diceva Sally, a proposito di apprendere con tutto il proprio corpo. Ricordo distintamente alcune delle mie prime sensazioni: la prima volta che da bambina ho accarezzato un pulcino o quando ho sentito un particolare profumo. I sensi esplorano per la prima volta le cose, ricevono continuamente stimoli nuovi e per questo molto intensi. A quell'età le parole hanno odore e sapore, le immagini hanno un suono, i pensieri sono azioni e gesti.

Parole, immagini, movimenti, sensazioni restano indissolubilmente legati insieme e insieme si ripresentano per tutto il corso della vita, anche quando mente e corpo sembrano assumere identità diverse, anche quando sviluppano ostilità reciproche, quando crescono, cambiano e invecchiano con ritmi asincroni e dolorosi.

## **2.5 Quello che dicono i bambini...**

Poco dopo che ci siamo salutate, Sally mi invia il testo della sua ricerca, dove trovo riportati alcuni brevi commenti dei bambini a proposito della lezione sul corpo umano. Li trascrivo qui:

*I thought that it is the best ever lesson and it brightens up all gloominess of the school.*

*I like dancing because I like being in groups and partners.*

*Today I loved it, it was great. I wish we could stay longer.*

*The dance lesson was great today but half way through my legs started to ache but it was good.*

*I liked it when we had to make a play up from the rhyme.*

*Today I didn't like this weeks science dance because we had to go in groups of 4 but we had 6 and everyone was talking at the same time and you could not hear what anyone was saying and no-one was listening to what I was saying but the rest was ok.*

*My fellow classmates and myself will not be able to remember what we learnt. It all felt like being in the gym. The teacher was asking more questions than giving fact.*

*I enjoyed making the tabards because it was creative and arty.*

*I enjoyed science dance because I think it is a more healthier and better way to get everything about your body in to your head.*

*I enjoyed science dance because I like to be able to do no writing just learning about the body running around, learning poems about the body and making dances to music.*



Per quanto riguarda gli insegnanti, Sally non ha raccolto commenti scritti. In una email mi ha risposto così:

*On the whole, it went down very well. The teachers could recognise that it was an effective way to engage kinaesthetic learners - although I dont have any quotes/comments. The teachers were happy that their children had a positive experience of science. They also recognised that it was an effective teaching/learning tool.*

## **2.6 Una ricerca sul campo**

Il testo della ricerca di Sally è molto chiaro e sintetico, articolato in brevi paragrafi che rispondono ad alcune domande guida [B7].

### ***What is the focus of your investigation?***

*The focus of this investigation is to look at learning styles and the impact that kinaesthetic learning (specifically) has on Key Stage 2 pupils. I will be working with a group of Year 5 and 6 pupils from Mansbridge Primary School in Southampton once a week, over a period of 7 weeks. [...]I plan to observe how this particular group of pupils learn in the classroom in the traditional way and then make comparisons with regards to behaviour, engagement levels and retention of information.*

Nel sistema scolastico del Regno Unito l'espressione *Key stage 2* indica la fascia d'età compresa tra i cinque e i sei anni. Alla pagina successiva sono riportati i risultati dei questionari sugli stili di apprendimento. Sally specifica che in molti casi i bambini indicavano due o tre stili preferiti in egual misura. Per tenere conto di questo, ha preso in considerazione per ciascun allievo le prime due scelte. Le preferenze dei bambini si sono distribuite così: il 25% dei bambini predilige lo stile di apprendimento musicale; il 21% il visuale-spaziale; il 14% il corporeo-cinestetico; il 13% l'interpersonale; il 10% quello matematico, seguito dall'intrapersonale con il 9% e dal linguistico con l'8%.

Il testo continua descrivendo quello che Sally mi ha raccontato a voce. Alla fine analizza i punteggi totalizzati dai bambini alle verifiche di scienze in classe, per

poter dare una misura dell'efficacia delle lezioni. Le sue conclusioni sono prudenti, ma chiare:

*Whilst the evidence gained from this enquiry may not be conclusive, it does prove that there is a place for children to learn through their preferred learning styles within mainstream primary education. The test results prove that after just a few short (40 minute) sessions, an increase in understanding for a traditionally thought academic subject can be achieved.*

*By looking at the comments made in the children's journals, the common theme is that it was 'fun'. If learning objectives can still be met and facts and concepts learnt by the children having fun in a safe and creative environment, it must be a good thing that should be encouraged.*

Prima di parlare con Sally questa ricerca mi avrebbe stupito moltissimo: ora è come se l'avessi in qualche modo incorporata. Nonostante il poco comunicativo cd-rom che, come Sally raccontava, è stato ideato e realizzato solo a lavoro finito, *Dancing Science* è un progetto di comunicazione della scienza che ha ottenuto risultati molto positivi e promettenti.

### 3 Danzare il genoma

*Ferocious Beauty: Genome* è una performance multimediale di danza ideata dalla coreografa americana Liz Lerman. Debuttato il 3 febbraio 2006 nel teatro della Wesleyan University nel Connecticut, il balletto esplora i recenti sbalorditivi sviluppi della ricerca genetica e il loro impatto sulla vita delle persone. Il progetto è frutto di una straordinaria collaborazione a lungo termine tra scienziati, danzatori, artisti e studenti.

#### 3.1 Scene da una performance



Sulla scena ci sono cinque ballerini immobili, vestiti di bianco e disposti in fila, uno dietro l'altro [B8]. Alle loro spalle un grande schermo, unico elemento della scenografia, proietta in tempo reale le immagini registrate da una telecamera, mostrando dettagli ingigantiti delle azioni che si svolgono sul palco. Una ballerina nera si avvicina alla prima ragazza della fila e tira giù una cerniera lampo, scoprendole la schiena. La telecamera riprende la scritta sulla sua pelle, tra gli orli della camicia aperta: "Mistakes permit change".

La ballerina afroamericana passa alla seconda ragazza della fila e ripete la scena della lampo. Ancora una volta rivela una frase in grossi caratteri maiuscoli, che appare chiara sullo schermo: "Change equals evolution". La narrazione procede e

la danza dà corpo alla parola scritta, focalizzando l'attenzione dello spettatore in un modo che il testo da solo non può fare.

La danzatrice apre la cerniera lungo la gamba di un ballerino e scopre un avvertimento: "Slow down". Messa lì la frase appare ironica, ma si fanno spazio anche altre suggestioni. Il corpo è l'oggetto stesso della ricerca genetica e lì sul palco, dove la danza lo rende protagonista e padrone, sembra esigere un ritmo tutto suo per poter assorbire l'impatto dei cambiamenti.

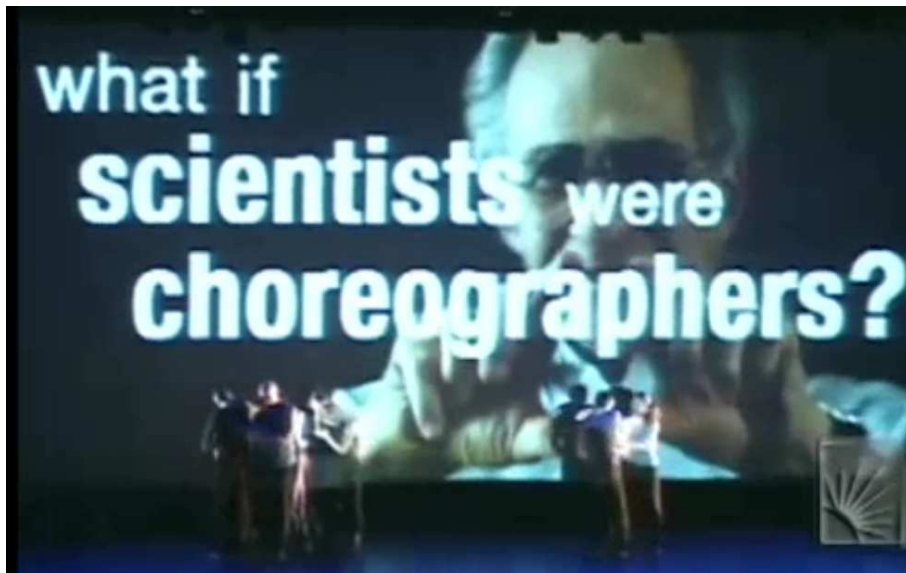
Sulla schiena dell'ultimo ballerino si legge: "My Dna traveled through time and now it's mine". I messaggi acquisiscono significati ed accezioni particolari proprio per il fatto che li leggiamo sulla pelle dei danzatori. Il corpo rivendica la proprietà dei geni che lo identificano e si appropria della parola per entrare a pieno titolo nel dialogo che così profondamente lo riguarda.

La coreografia si presenta subito come una composizione interdisciplinare, in cui convergono diverse forme di conoscenza e d'arte.



In molti momenti dello spettacolo biologi e scienziati di diverse università statunitensi intervengono dai grandi schermi sulla scena, mentre sul palco si svolgono i movimenti di danza. Nei video scorrono brevi domande, attorno a cui si articolano le sequenze della coreografia. I volti e le risposte dei genetisti si alternano con rapidità, in un montaggio serrato; in certe parti si sovrappongono,

non come in una concitata tavola rotonda, ma come un concerto di voci a volte armoniche, a volte dissonanti. Le informazioni scientifiche si stratificano in frasi veloci e si completano un passo alla volta, diventano variazioni successive di un tema musicale. Qui e là le parole degli esperti sono montate come nel *remix* di un disc jockey, acquistano un ritmo ballabile: questo espediente stabilisce un'interazione immediata tra i danzatori sul palco e gli scienziati nei video. Le musiche sono originali e, a parte in alcuni assoli, formano un panorama sonoro elettronico che fa da sfondo alla performance e su cui spiccano le voci degli scienziati. Si assiste alla rappresentazione di un dialogo che avviene tra parti con mezzi di comunicazione e linguaggi differenti. La performance richiama il contesto reale del dialogo sulla ricerca genetica, ma lo trasfigura, gli dà forma, ne seleziona e ordina i messaggi. Si percepisce che è un dialogo e non un insieme di monologhi, perché i linguaggi si mescolano, interagiscono, sconfinano l'uno nell'altro: gli scienziati accennano passi di danza, come la biologa molecolare Bonnie Bassler (nella foto precedente), o s'improvvisano coreografi, come Eric Jakobsson (nell'immagine sotto), ideando modi per rappresentare la scienza attraverso il corpo e dirigendo i movimenti dei ballerini in scena.



“How do I ask myself a question?” viene chiesto al genetista Aaron Turkewitz [B10]. “Well, I’m very visual”, esordisce, mentre sul palco si balla in uno spazio circoscritto da schermi video, al suono di una musica tesa e ripetitiva come un

chiedo fisso: ancora una volta il linguaggio verbale viene esteso e amplificato, il concetto passa attraverso più canali, prende letteralmente corpo, diventa tangibile. I due mondi, quello della scienza e quello della danza, si sfiorano, duettano, attraversano insieme lo spazio al di qua e al di là degli schermi. Fa da contrappunto il video della biologa Bonnie Bassler, dell'università di Princeton: "Science is not neutral. Never has been, never will be." Le voci cominciano a sovrapporsi, finché quella della scienziata comincia a prevalere:

*There's never been a more exciting time to do biology, never.*

*What makes the genes change? How is our body able to react to changes, as we grow older, as we battle with disease? What are the programs in the cells that change?*

### **3.2 Nonfiction Dancing**

"Quando abbiamo cominciato a creare *Ferocious Beauty: Genome*," scrive la coreografa Liz Lerman nel programma della performance [B5], "mi sono resa conto che ci eravamo posti una sfida singolare: prendere un tema, la genetica, e una forma, la danza moderna, ciascuno dei quali può essere difficile da capire, e combinarli in qualcosa che fosse comprensibile." Lerman racconta che questo paradosso divenne un costante motivo di scherzo nella sua compagnia, per tutto il periodo della creazione del progetto e delle prove. "Ci ha accompagnato mentre generavamo idee, mentre parlavamo con i ricercatori e mentre mediavamo attraverso i nostri corpi tutte le informazioni accumulate. Lungo il cammino abbiamo imparato molte cose, non solo a proposito di genetica, ma anche a proposito di danza, non solo a proposito del metodo scientifico, ma anche a proposito del processo artistico."

Danzatori e scienziati hanno collaborato fianco a fianco per i tre anni di gestazione della coreografia. Questa simbiosi ha permesso uno scambio profondo tra i due mondi. A questo proposito Lerman prosegue: "Abbiamo imparato come vengono al mondo le idee quando gli scienziati si pongono delle domande, e

abbiamo anche osservato come la struttura, i caratteri e i significati possono sopraggiungere agli artisti quando visitano l'universo di qualcun altro.”

La coreografa sottolinea il problema di come fare emergere almeno alcune delle numerose cose imparate in questo percorso. Il prodotto finale deve restare un'opera d'arte: se da un lato c'è l'esigenza di comunicare attraverso le luci della ribalta contenuti complessi, dall'altro c'è la necessità di andare oltre gli scopi divulgativi. Fondere l'esperienza estetica ed emotiva della danza con la trasmissione di informazioni chiare e comprensibili sulla genetica è l'ambiziosa sfida di *Ferocious Beauty*. Una sfida difficile che poteva raccogliere solo una coreografa coraggiosa, attiva e visionaria come Liz Lerman. La sua continua ricerca di forme espressive adatte a rappresentare realtà concrete e attuali, per cui non esiste ancora alcun codice coreografico, e la sua forte vocazione sociale l'hanno da sempre portata a cimentarsi con argomenti complessi. Se l'espressione si addicesse al lungo lavoro di preparazione di uno spettacolo, descriverei Liz Lerman come *una coreografa che sta sulla notizia*. In realtà, lei stessa ha coniato una definizione per il suo modo di fare danza. Ne parla ancora una volta nel programma di *Ferocious Beauty*:

*In choosing the subjects and sections that you see gathered in this work tonight, we employed an idea that I have come to call nonfiction dancing. This is a way of developing and presenting content for a dance that parallels how one might read nonfiction (or at least how I read nonfiction): it allows for deep, absorbed comprehension, but also for skimming, and for what I call the I Ching method: randomly opening to a page and picking up the thread wherever the eye falls. Through this process we arrived at the same things a reader can gain from nonfiction: amazing stories, details, specificity, and the benefits of research that someone else has done for us.*

Il concetto viene ulteriormente chiarito in un passaggio successivo del testo:

*In the end, I hope the performance is like a great nonfiction read. Although the structure of concert work means that you can't exactly skim, I do think you can allow your attention to dive in and out and to meditate or rest in between.*

Il processo per raggiungere l'obiettivo di una danza *nonfiction* è lungo e articolato e rispecchia l'estrema attenzione che Liz Lerman e la sua compagnia di ballo Dance Exchange dedicano ai contenuti delle proprie coreografie. Ecco una breve descrizione nel caso di *Ferocious Beauty* [B5]:

*This material was filtered through the Dance Exchange's unique method for making dances, a process in which the company members engage as full collaborators. These brilliant artists pursued research of their own, proposed particular content, and responded to assignments that we designed in order to generate movement, images and structures. In addition, we took some new approaches for this project. We spent many hours with scientists, on their turf and on ours. We used movement to form a language, making a direct translation of what we were hearing and reading. We asked the scientists to watch us for a while and do their own translating back to us. Ultimately we were doing what we always do to understand the incomprehensible: putting the questions in our bodies and sorting through the answers. Out of the mass of material generated, we began a process of sifting, and the work assumed a shape in which selection and omission are critical. Just as the author of a nonfiction book decides on what to include, how to sequence, and how to interpret, we reached beyond the facts – central though they are – to present what is actually a very subjective journey.*

### **3.3 Liz Lerman e la sua compagnia**

Sul sito web di Dance Exchange [B11], nella pagina dedicata a *Ferocious Beauty: Genome*, si legge: “La ricerca genetica ci innalza su orizzonti che le precedenti generazioni hanno a malapena immaginato: prolungare la vita ed estendere la giovinezza indefinitamente, replicare un individuo, scegliere corpi e cervelli dei nostri figli, creare nuove specie per alimentarci e sostenerci. I modi in cui ci



curiamo, invecchiamo, procreiamo e mangiamo saranno tutti modificati nei prossimi anni dalla ricerca scientifica che si sta svolgendo adesso.” L’anima della danza *nonfiction* traspare già in queste righe di esordio, cui segue la sinossi della coreografia: “In *Ferocious Beauty: Genome* la compagnia Dance Exchange di Liz Lerman esplora l’attuale momento storico della rivelazione e della discussione nella ricerca genetica. Sotto la direzione artistica di Liz Lerman il soggetto è rappresentato attraverso una pluralità di punti di vista, specchio di un dialogo tra più voci – artisti, scienziati, studenti. Ispirata dalla mappatura del genoma umano, questa coreografia multimediale è il risultato di una rara e unica collaborazione tra artisti, scienziati e educatori.”

In questa breve presentazione della performance emergono tre delle caratteristiche principali che accompagnano la compagnia Dance Exchange fin da quando Liz Lerman la fondò, negli anni Settanta: l’interesse per l’attualità, la volontà di entrare nel dialogo sociale attraverso la danza e l’arte, la ricerca della collaborazione e del coinvolgimento di altre professionalità e di altri attori sociali. Nel mondo della danza gli anni Settanta sono il periodo dei *high kicks* e dei *multiple turns*: si era all’apice del tecnicismo formale [B8]. In contrasto con la tendenza comune, Dance Exchange si presentava già allora come un gruppo multigenerazionale di artisti, non tutti danzatori di professione. Liz Lerman proponeva una danza militante e orientata ai contenuti, che parlasse di attualità e di temi caldi e costituisse uno strumento di comunicazione versatile per partecipare concretamente allo scambio di idee in corso.

Come abbiamo visto nel precedente paragrafo, il processo creativo è condiviso da tutta la compagnia e ciascun danzatore è chiamato a contribuire con le proprie proposte e suggestioni.

Il forte interesse per l’attualità e le tematiche sociali si traduce anche nell’organizzazione di una serie di attività che accompagnano e seguono la creazione della performance. Queste attività sono seminari, stage, dibattiti, corsi interdisciplinari che mirano a coinvolgere il pubblico e a stimolarne curiosità e creatività.

Con tutte queste premesse, tra i temi ispiratori delle coreografie *nonfiction* non potevano mancare alcuni più strettamente legati alla scienza. Già nel 1984 Dance Exchange debuttò a New York con una coreografia intitolata *Docudance: Nine Short Dances About the Defense Budget and Other Military Matters*. In quell'occasione la compagnia di ballo portò alla ribalta tercorea il problema dello smaltimento delle scorie radioattive.

La base di Dance Exchange si trova nel Maryland, nel Takoma Park.

Nella sua carriera Liz Lerman ha ricevuto diverse onorificenze, tra queste il prestigioso MacArthur Genius Grant Fellowship (2002).

### **3.4 Descrizione della coreografia**

La coreografia si compone di due atti. Il primo mira a introdurre alcuni contenuti scientifici e a ripercorrere alcune tappe storiche degli studi di genetica. Attraverso le interviste video agli scienziati combinate alla danza si forniscono agli spettatori gli elementi cognitivi per poter entrare in sintonia con le storie successive. Nel primo atto viene anche presentato un personaggio chiave della coreografia, Gregor Mendel, che attraversa tutta la performance evolvendosi in una figura senza tempo, ricca di poesia. Nella prima parte dello spettacolo il personaggio di Mendel fornisce un efficace espediente per introdurre concetti scientifici. Nel sito web di Dance Exchange si legge:

*Contemporary scientists engage in a virtual dialogue with him as they answer the question, "What would you tell Mendel if you were to meet him now?"*

*"Would you like to see the structure of a gene?" responds one, Manju Hingorani, Assistant Professor of Molecular Biology and Biochemistry at Wesleyan University. "It's beautiful."*

Il secondo atto si sviluppa attorno a tre idee principali: l'evoluzione, la longevità, la selezione e la perfezione. Questi temi si traducono in storie, che ruotano attorno ad alcune domande che l'attuale ricerca genetica fa sorgere [B11]:

*How long do we want to live? What's driving the quest for longevity and the market for human perfection? What's the impact when we can control diversity?*

### **3.5 Genesi e sviluppo di un progetto**

Liz Lerman racconta che nella primavera del 2002 fu invitata a moderare una discussione pubblica su una mostra chiamata Gene(sis), alla Galleria d'arte Henry di Seattle [B11][B12]. Si trattava di un exhibit d'arte visuale ispirato alle scoperte, alle conseguenze e al potenziale della ricerca genetica. Alla coreografa fu inviato un plico con le informazioni sulla mostra, unite a una ricca documentazione scientifica sull'argomento, che la colpì moltissimo. Da lì cominciò a interessarsi di genetica. “Ho una figlia adolescente,” racconta nel seminario all'università di Case Western Reserve [B8] “e ciò che leggevo m'induceva a ragionare sulle scelte che la sua generazione potrebbe trovarsi a fronteggiare.”

Non trascorse molto tempo prima che Lerman cominciasse a prendere contatto con biologi e genetisti di università e istituti di ricerca di vari stati americani, con l'ambiziosa idea di creare una coreografia ispirata al genoma.

L'occasione si presentò per mano di Pam Tatge, direttrice del Centro per le Arti della Wesleyan University, una piccola università privata a Middletown, nel Connecticut. Tatge presentò la coreografa a Laura Grabel, preside della facoltà di scienze naturali e matematiche e docente di biologia alla Wesleyan. Grabel gestisce un laboratorio di ricerca sulle cellule staminali embrionali e ha, guarda caso, un passato da ballerina professionista.

Da questo primo insolito scambio interdisciplinare tutto al femminile scaturì un progetto molto fuori dal comune: Liz Lerman e alcuni ballerini della sua compagnia furono invitati a prendere parte alla vita accademica nella posizione di *artists-in-residence* per un periodo due anni, collaborando con ricercatori e studenti allo sviluppo della performance e ad alcuni progetti interdisciplinari. In questo periodo la coreografa e i membri di Dance Exchange parteciparono attivamente al corso tenuto da Grabel e da una docente di filosofia, intitolato *La riproduzione nel XXI secolo*. Le lezioni facevano parte di un programma di scambio ed erano rivolte sia agli studenti di scienze che agli allievi dell'accademia di danza della Wesleyan University. Liz Lerman racconta questa esperienza trasversale in un'intervista alla radio [B12]:

*Abbiamo insegnato nel corso di scienze per vari mesi. I professori della Wesleyan erano interessati al nostro contributo perché erano convinti che il contesto artistico stimolasse gli studenti a porre domande più originali e fuori dagli schemi. È curioso: a me sembra che la scienza si sia venduta al pubblico come un insieme di fatti, mentre gli artisti si siano venduti al pubblico come pura interpretazione. Entrambe queste cose non sono corrette. La scienza è piena di immaginazione, non si fa buona scienza senza. L'arte è piena di fatti: possiamo provare ogni genere di cose se ci date abbastanza tempo. Sono convinta che gli studenti di scienze possano trovare immagini per le loro idee pensando attraverso il loro corpo. È quanto accaduto: in un paio di casi abbiamo ideato danze riguardanti argomenti che dovevano conoscere. Credo che questo li abbia aiutati a visualizzare come effettivamente funzionano certi processi e a ricordarli meglio. Questa affermazione richiama quanto detto da Sally Beattie nell'intervista del capitolo precedente, a proposito dell'apprendimento della scienza da parte dei bambini e dei vantaggi dell'approccio motorio nell'insegnamento. Lerman continua:*

*Parte del lavoro fatto insieme è stato molto interessante perché abbiamo raggiunto una grande empatia. Abbiamo esplorato diversi modi per incorporare le idee e farle proprie, modi che non sono possibili attraverso il solo pensare. Credo che questo sia stato per gli studenti un messaggio potente." L'esperienza con gli studenti di Wesleyan ha ispirato alla coreografa l'idea di sviluppare un'intera danza che funzioni come un libro di testo. "Con i docenti di scienze stiamo pensando a realizzare un dvd, che gli studenti potrebbero usare come riferimento per il corso.*

Altre considerazioni della coreografa sugli studenti si trovano nel già menzionato seminario all'università di Case Western Reserve [B8]:

*Ho sentito spesso dire, e scusate il cattivo parafrasare, che nelle ultime decadi abbiamo sminuzzato la materia in pezzetti sempre più piccoli e ora dobbiamo tirar fuori cosa tutto questo significa. Una delle cose che l'arte riguarda, secondo me, è il creare significato. Molti dei nostri studenti sono riluttanti a entrare in*

*quest'ottica: che loro stessi possono creare significato. Questa consapevolezza è molto importante per far sì che le persone ci provino.*

Torna qui quanto già discusso con Sally Beattie, a proposito della progressiva perdita di creatività e di intraprendenza che si verifica nel corso degli studi, fino ad arrivare all'università e al posto di lavoro con una ridotta capacità di affrontare e risolvere i problemi.

Oltre al corso, molte altre iniziative come stage e seminari interdisciplinari sono servite a creare ponti e interazioni tra i due mondi. Nel frattempo Lerman e i membri della sua compagnia frequentavano i laboratori di biologia, osservando i ricercatori al lavoro, chiedendo spiegazioni, raccogliendo suggestioni e idee. “Gli scienziati erano sempre disponibili a rispondere alle mie domande”, ricorda Liz Lerman nell'intervista radiofonica menzionata prima. D'altro canto la biologa Laurel Appel della Wesleyan University, che ha collaborato attivamente alla formazione scientifica dei ballerini di *Ferocious Beauty*, osserva che Lerman fa ottime domande e racconta [D3]: “La prima volta che ci incontrammo mi disse: I nostri attrezzi di lavoro sono il movimento, i costumi, le luci e la musica. Quali sono i vostri?”.

Le domande che di volta in volta compaiono sugli schermi e che scandiscono le diverse parti di *Ferocious Beauty* permettono agli scienziati di esprimere in forma insolita le informazioni e i punti di vista sull'indagine genetica e scientifica in genere.

Lo spettacolo ha debuttato al teatro della Wesleyan University nel febbraio 2006. La notizia è stata riportata su diverse riviste e giornali, tra cui il New York Times[D1], Science [D4] e diverse riviste di settore [D2][D3].

### **3.6 Parola d'ordine: collaborare!**

Oltre ai committenti principali che sono il Centro per le arti della Wesleyan University e il Flint Cultural Center Corporation, tra i sostenitori economici del progetto compaiono vari enti privati e statali dedicati alle arti e alla danza [B11]. Tra i partner per lo sviluppo ci sono invece il Museo d'arte contemporanea di

Chicago e il Museo d'arte contemporanea del Massachusetts. Nell'elenco degli enti e delle organizzazioni partecipanti al progetto compare anche il Centro di Genetica e Salute Pubblica della John Hopkins University, che ha provveduto consulenza e sostegno.

Se si guarda la lista dei professionisti che hanno collaborato attivamente con Dance Exchange alla realizzazione di *Ferocious Beauty*, si osserva che ci sono, su un totale di 35 persone, ben 28 scienziati afferenti a diverse università e istituti di ricerca degli Stati Uniti, oltre ad alcuni comunicatori e giornalisti scientifici.

### **3.7 *Ballerini in laboratorio, scienziati in sala prove***

*Molti scienziati con cui ho lavorato si meravigliavano che una collaborazione del genere fosse nata solo allora. Una grandissima parte delle cose che gli scienziati cercano di figurarsi è in movimento: il movimento della cellula, le trasformazioni chimiche di una sostanza in un'altra. Gli scienziati amano avere l'opportunità di relazionarsi con i danzatori. Dall'altro lato la comunità della danza dice: non vogliamo essere usati per una traduzione speculare del linguaggio scientifico. Non trovo che il lavoro svolto sia stato una traduzione. E comunque anche la traduzione è interessante, perché porta a movimenti originali, e da lì si può partire per andare in molte e molte direzioni.*

Si esprime così Liz Lerman alla trasmissione radio *Great Dance* [B12]. L'attività che svolge nelle università ha l'ambizione non solo di parlare al pubblico di contenuti scientifici attraverso la danza, ma anche quella di stimolare l'immaginazione e la creatività degli stessi scienziati per mezzo della corporeità. L'idea è quella di mettere in comunicazione due mondi e due forme diverse di creatività, per stimolarle entrambe nel proprio particolare ambito. Una contaminazione che apra a ciascuna professionalità, scientifica e artistica, nuovi punti di vista da sviluppare, nuovi strumenti di pensiero.

Nel lavoro di Sally Beattie la danza viene usata come mezzo per veicolare dei contenuti: i bambini sperimentano con il proprio corpo il movimento e questo approccio diretto, corporeo alle nozioni di scienze ne favorisce l'apprendimento.

Nel caso delle collaborazioni di Liz Lerman, il coinvolgimento degli scienziati non è corporeo, non sono loro a ballare in generale, ma è un coinvolgimento che li stimola a pensare in modo diverso, a guardare le cose da altri punti di vista.

### 3.8 *Mele, danza e Dna*

Tra le storie raccontate nel secondo atto di *Ferocious Beauty*, ce n'è una particolarmente evocativa, in cui compaiono sulla scena la ballerina Suzanne Richard, nata con la malattia ereditaria dell'osteogenesi, e Martha Wittman, la danzatrice più anziana della compagnia Dance Exchange.

La cosiddetta sequenza delle mele è descritta con trasporto dalla giornalista e critica della danza Jennifer Dunning, sulle pagine del New York Times [D1]:



*Early in her career, Ms. Lerman began to integrate trained and untrained performers in their 60's and older into her pieces, expertly and unsentimentally. One of those performers, Martha Wittman, meditatively talks of apples as she peels one,*

*wearing a saucepan as a jaunty hat. She contemplates cooking, the resemblance of a spiral of apple peel to the DNA chain, and the genetic material contained so compactly in apple seeds.*

*The light dims. Video of a small woman moving on spiky steel crutches crowds out projections of globelike apples. The woman, Suzanne Richard, enters the stage in a wheelchair. A hugely, defiantly expressive presence on her own and in the video close-ups of her upper body, Ms. Richard takes a boldly active part in the evocative dance with able-bodied performers that follows. Then, quietly, Ms. Wittman appears, musing aloud about the perfect, tasteless supermarket apples of today. "No more tart surprises," she wistfully murmurs.*

*Ferocious Beauty and its production elements — Michael Mazzola's lighting, Darron L. West's soundscape and Logan Kibens's video and effects editing — are likely to settle into a clearer whole with repeated performances, and the choreography and the verbal and visual material may meld more completely. But in that single remark about apples and in the way she, Ms. Wittman and Ms. Richard arrive there in that simple, powerful segment, Ms. Lerman makes an irrefutable case for the place of perceived biological imperfection in the span of human genetics. Her argument has nothing to do with ethics. And it is a case that could be made only by an artist.*

### **3.9 Intervista alla coreografa**

Quando mi accingo a chiamare Liz Lerman via *skype*, mi sento piuttosto emozionata. Ho ascoltato le sue interviste, ho letto i suoi articoli, ho ammirato la sua splendida coreografia. Nelle sue interazioni con i giornalisti ho notato che tende a fare numerose digressioni e a raccontare innumerevoli e affascinanti aneddoti. Non sono sicura che riuscirò a tenerla a bada, né che lo vorrò fare. Dall'altro capo della linea risponde una voce morbida e un po' roca, con uno spiccato accento newyorkese. Dopo i primi convenevoli, Liz parte all'attacco e mi chiede chi sono e di cosa mi occupo. Quando viene a sapere che sono un fisico, esclama:

- Che bella coincidenza! Lo sai che sto lavorando a una coreografia ispirata al Cern di Ginevra?

A questa affermazione per poco non cado dalla sedia... Possibile?! Già so che non sarò più capace di tenere le redini dell'intervista: seguirò solo la mia curiosità. Liz mi dice che la coreografia si chiamerà *The matter of origins* e che la prima sarà in autunno. M'invita a andarla a vedere, negli Stati Uniti. Per il momento non sa ancora se ci saranno repliche in Europa, sta prendendo contatti con qualcuno a Londra, ma chissà... Con questa apertura inattesa, l'intervista parte in modo completamente diverso da come avevo immaginato.

- Di cosa parlerà la coreografia sul CERN?



- Riguarderà i motivi per cui le persone desiderano conoscere l'inizio delle cose. Si parlerà del big bang, naturalmente, ma non solo.

Quel "naturalmente" riferito a una coreografia mi rende euforica, mentre Liz continua a raccontare.

- Per il momento non ho ancora stabilito quale sarà la struttura del pezzo. Al Cern le particelle collidono in quattro punti differenti dell'anello: credo che la coreografia avrà allora quattro parti e in ciascuna ci sarà un evento di collisione. Una parte riguarderà le origini e in quel caso la collisione sarà rappresentata da Los Alamos, dove hanno costruito la bomba. Penso infatti che Los Alamos ci ha insegnato che quando un governo stanziava molti soldi nella scienza ottiene grossi risultati. Non credo che ci sarebbe il Cern senza Los Alamos. Vorrei inoltre che la seconda collisione fosse rappresentata dal principio d'indeterminazione. Trovo che la scoperta di Heisenberg sia rivoluzionaria perché cambia la percezione che abbiamo di noi stessi. Il processo del misurare accompagna tutta la nostra vita: se misuro questa variabile non posso misurare l'altra, e così via... Il momento della scoperta di Heisenberg ha segnato un cambiamento nella storia.

Sto parlando con Liz Lerman del principio d'indeterminazione. È solo la curiosità che mi fa riprendere dallo stupore:

- Da dove viene il tuo interesse per la scienza?

- È buffo, ma non ho mai visto me stessa come una persona fortemente interessata alla scienza. Penso di essere più interessata agli scienziati, per il fatto che mi sembrano molto simili agli artisti: fortemente appassionati, disposti a sbagliare, a speculare, a lavorare per anni prima di ottenere risultati rilevanti. Sono persone che credono fortemente nel significato del proprio lavoro, che tocca da vicino il rapporto tra la conoscenza e la verità. Io non penso che ci sia un modo per raggiungere una certezza morale quando sei uno scienziato o un artista. Non vedo come si possa uscire dall'ambiguità. Sono convinta che sarebbe molto importante che scienziati e artisti condividessero il loro proprio disagio riguardo a questo. Potremmo aiutare molte persone, perché per tutti è difficile vivere con l'ambiguità. Tornando alla tua domanda, ho cominciato a interessarmi di genetica

perché mi è stato proposto. La stessa cosa è accaduta per la fisica. Dopo aver visto la coreografia sul genoma, Gordy Kane, un fisico dell'università del Michigan, mi ha detto: "Ne vogliamo una anche noi!". Così mi hanno invitata ad andare al Cern. Gordy Kane va a Ginevra regolarmente. In quel periodo io e mio marito siamo andati in Francia per il 25° anniversario di matrimonio e la gita al Cern è diventata parte del nostro viaggio. Siamo stati lì per un giorno e mezzo, abbiamo conosciuto persone straordinarie che ci hanno portato in visita per tutto l'acceleratore. In seguito ho deciso di tornare con un cameraman e un ballerino.

Liz dice che mi invierà un video del danzatore nel tunnel del Cern. Non vedo l'ora di poterlo guardare. Intanto, prosegue:

- I fisici con cui ho parlato hanno espresso il desiderio di portare lo spettacolo a Ginevra, ma per il momento il Cern non stanziava fondi per iniziative artistiche.

- Tornerai all'acceleratore per raccogliere altro materiale?

- Certamente torneremo lì per più tempo per fare altre riprese. In realtà, per un artista ci sarebbe molto altro lavoro da fare lì, a parte l'ideazione della coreografia. Credo che gli scienziati del Cern abbiano bisogno di un progetto a tutto tondo per raccontarne l'evoluzione: nessuno sta raccogliendo le storie, da quello che ho potuto vedere.

- Cosa farete dei video? Li utilizzerete come in *Ferocious beauty*?

- Sì, ma stiamo cercando di fare anche dei piccoli progressi. Non sono ancora sicura di cosa faremo. Avrò le idee più chiare a fine aprile quando cominceremo le prove.

A questo punto cerco di darmi un contegno e di tornare agli obiettivi originari dell'intervista.

- Da dove nasce il nome *Ferocious beauty*?

- Il nome nasce in parte da ciò che gli scienziati amano dire della scienza: che è bella, è un aspetto che tengono molto a comunicare. L'aggettivo "ferocious" è associato alla voracità, alla forte tenacia, quasi una furia, che gli scienziati mettono nell'inseguire le proprie idee. Volevo dare un senso di estremo vigore, ma anche di qualcosa di oscuro. Non è che io giudichi gli scienziati: sono simili

agli artisti e rispetto la loro enorme fame di conoscenza. La parte oscura ha a che fare con il modo in cui questa conoscenza viene usata. In origine la seconda parte del titolo doveva essere “tiny monstrosities”, ma l’ho cambiata perché era troppo fuorviante.

- Come funzionava la collaborazione con gli scienziati?

- Sai, ciascuno di loro naturalmente è unico. Ciascuno richiede un diverso modo di collaborare, di duettare, se pensiamo alla collaborazione come a una danza: quanto conduci, quanto segui, quanto è profondo o lieve il tocco. Parlo da coreografa: l’interazione cambia se hai a che fare con persone che già hanno ballato insieme, ad esempio. Io ero molto entusiasta di quanto gli scienziati fossero aperti, quanto fossero interessati a parlare. Sono consapevole di aver dialogato con scienziati che non hanno solo un grande amore per il loro campo, ma anche un profondo desiderio di farsi capire dal pubblico. Con alcuni di loro ho potuto trascorrere più tempo, perché la collaborazione prevedeva che io risiedessi per un certo periodo nei loro istituti.

- In che modo gli scienziati hanno contribuito alle idee creative di *Ferocious Beauty*?

- In certi casi, Adele, era il contributo nasceva dal fatto che parlassi con loro in certi contesti. Come quando ho conosciuto Nancy Wexler, la ricercatrice che ha scoperto il gene responsabile della corea di Huntington. Una delle storie raccontate in *Ferocious Beauty* ha a che fare con questa malattia ereditaria. La prima volta che ci siamo viste, Nancy mi ha detto: “Noi dobbiamo stabilire dei rapporti con i soggetti che studiamo.” Lei e il suo team si recano spesso in alcune aree del Venezuela, dove c’è una grande concentrazione di malati di Huntington. Mi ha mostrato i suoi video. I ricercatori arrivano in questi due villaggi incredibilmente poveri e portano dottori, acqua e cibo. E allora vedi Nancy Wexler tenere tra le sue braccia queste persone devastate dalla malattia. È stato allora che ho cominciato a pormi questa domanda: qual è la relazione tra gli scienziati e l’oggetto delle loro ricerche? Se Morgan aveva le sue mosche e

Mendel aveva i suoi piselli, qui c'è Nancy Wexler con i suoi malati. Quest'esperienza mi ha aiutato a sviluppare sia il pezzo sulla corea di Huntington, che la sequenza in cui Gregor Mendel danza con la donna malata di osteoporosi. In quel duetto cerco di ricostruire la sua curiosità, la sua neutralità di scienziato, ma anche la sua compassione. Non avrei capito nulla di tutto questo se non avessi conosciuto Nancy.

Liz si ferma per qualche istante e sto quasi per porle la domanda successiva, quando riprende:

- La vicenda che ti ho raccontato è solo un esempio, ma ne ho molti altri. Quando sono andata per la prima volta a girare dei video alla Wesleyan University, sono entrata nel laboratorio della biologa Laurel Appel con il danzatore che interpreta Gregor Mendel, vestito nel suo costume di scena. Non appena Laurel Appel l'ha visto entrare gli ha detto: "Ciao Gregor! Ti piacerebbe dare uno sguardo a quello che è successo da quando tu lavoravi con le piantine di piselli?". Ecco, non avevo mai pensato che gli scienziati potessero parlare direttamente con Mendel, cosa che invece fanno nella coreografia. L'idea mi è venuta da lì: ponendo agli scienziati la domanda "cosa diresti a Mendel se potessi parlargli?", avevo trovato un modo efficace per introdurre nella danza alcuni contenuti scientifici.



Ho la chiara percezione di essere completamente in balia dei racconti di Liz. Quello che sto imparando, però, ha molto a che fare con la comunicazione della scienza, oltre che con l'arte, e per il momento non intervengo.

- Qualche volta mi sembra che il mestiere di un artista sia quello di diventare invisibile, lasciare che le cose accadano e osservarle. In un certo senso è quello che fa anche lo scienziato: osservare. E osservando quel momento ho colto che qualcosa di speciale stava accadendo.

- Mi puoi fare alcuni esempi delle domande che hai posto agli scienziati?

- Abbiamo intervistato gli scienziati per ore e ore. Pensa che uno dei miei sogni è quello di mettere on-line i video che non ho potuto inserire nella performance, in modo che dopo lo spettacolo gli spettatori interessati possano ascoltare altre interviste. Ci sono molti minuti di girato in cui gli scienziati parlano del proprio lavoro che non abbiamo potuto utilizzare nella coreografia perché troppo specialistici. A ciascuno di loro abbiamo chiesto di descrivere un processo biologico come se fosse una danza.

Qui Liz fa una breve risata:

- Pensa che i fisici sono anche più abili in questo: camminano di qua e di là e ti dicono “posiziona così i ballerini”, “falli correre in cerchio”, “falli sparpagliare”. Vanno matti per la coreografia!

Ora rido anch'io, prima che lei riprenda il filo del discorso:

- Tornando ai genetisti... Ho rivolto loro molte domande su ciò che ritengono che il pubblico debba conoscere, su ciò che li ha spinti a occuparsi di scienza, sui loro sogni per il futuro. Ho chiesto qual è l'ostacolo principale che si frappone tra loro e i risultati che inseguono. Ho domandato se ci dovrebbe essere una regolamentazione e chi dovrebbe farla, e anche se tutto debba davvero andare così in fretta o rallentare è possibile. Alcune delle mie domande sono questioni a cui sono abituati a rispondere, altre no. Ma anche nel caso delle domande a cui sono abituati a rispondere, succede qualcosa di speciale quando uno scienziato parla a un artista. È come se tirasse fuori ogni cosa, la rispolverasse e la mettesse a nuovo prima di porgerla. Per me è così: quando mi chiedono di parlare, come artista, a

professionisti di altri campi, ho l'opportunità di ripensare in modo nuovo alle cose che mi interessano. Sento che gli scienziati hanno usato i momenti delle interviste anche per fare questo.

- Quali sono state le principali difficoltà nel comunicare con gli scienziati?

- Comincio col farti un esempio riguardo ai fisici. Qualche tempo fa ho mostrato loro il video di *Ferocious beauty* e mentre lo guardavano qualcuno ha esclamato: "Ah ecco, ho capito!". Il pezzo li aiutava a visualizzare le possibilità espressive della danza. In questo senso ho più difficoltà con i fisici che con i genetisti, perché i fisici sono molto teorici. Nel caso dei genetisti, se c'era un problema era questo: indurli ad accettare che l'obiettivo di una coreografia ispirata alla scienza non è sempre quello di spiegarla. Posso farlo, posso creare danze che spieghino la scienza. Uno dei progetti che sto portando avanti riguarda proprio questo aspetto: assieme alla genetista Laura Grabel, della Wesleyan University, sto sviluppando un dvd di danza che funzioni come un libro di testo integrativo per le classi di scienze dei licei.

Forte della mia conversazione con Sally, chiedo a Liz della sua esperienza di insegnamento alla Wesleyan University.

- Vedi Adele, quello che ha maggiormente colpito i docenti di scienze è che quando i ragazzi incorporano ciò che stanno cercando di imparare fanno domande migliori. E soprattutto individuano meglio quello che non sanno, con una chiarezza maggiore rispetto a quando l'argomento viene discusso soltanto a voce. Gli scienziati sono piuttosto interessati a questi aspetti. Mi piace molto occuparmi di queste cose ma è molto diverso rispetto a creare una coreografia. Per *Ferocious beauty* mi sono chiesta: cosa serve sapere al pubblico? Ho dovuto scegliere tra le informazioni scientifiche da comunicare e ho scelto quelle che venivano fuori dalle storie che volevo raccontare: la storia riguardo al diventare vecchi, la storia riguardo alla perfezione e quella sull'evoluzione.

- Le storie ti hanno aiutato a fare una selezione dei contenuti scientifici da inserire nella coreografia, giusto?

- Proprio così: ho parlato solo di alcune cose, per esempio dell'epistasi, perché è legata alla nozione di longevità e alla domanda "quanto a lungo vogliamo davvero vivere?". E poi abbiamo cercato di trovare diversi modi per trasmettere la scienza al pubblico: per scherzo li chiamavamo "science delivery systems". Volevamo che l'informazione scientifica fosse scoperta gradualmente dal pubblico e non impartita dall'alto, in modo che gli spettatori potessero approfondire man mano il loro rapporto con le storie. Ripeto: insegnare la scienza attraverso la danza o coreografare un pezzo sulla scienza sono cose tra loro molto diverse. Sono certa che possiamo usare la danza per insegnare la scienza a chiunque. Non è necessariamente l'obiettivo di una performance teatrale, ma è un altro aspetto del mio lavoro.

- Dicevi che i fisici e gli scienziati in genere attribuiscono alla danza una funzione descrittiva quando essa parli di scienza...

- La danza può fare questo ma non è solo questo. Dipende dagli scopi: se davvero vuoi che la gente capisca, devi farla alzare in piedi e muovere. Sono convinta che per capire i quark, i leptoni, i muoni, un buon mezzo sia quello di mettere i concetti nel proprio corpo, trasformarli in movimento. Per comprendere quali sono le proprietà di un muone, per esempio, posso cercare di rappresentarle attraverso il dinamismo corporeo. Questo esercizio può aiutarmi a visualizzare meglio e anche a ricordare. La capacità descrittiva è un aspetto importante della danza, ma non è quello che voglio fare con il mio lavoro di coreografa. Quando abbiamo portato la performance a Washington, dopo lo spettacolo c'è stata una conferenza, moderata da un importante conduttore radio di trasmissioni scientifiche. La prima cosa che ha detto è stata che non aveva idea che la coreografia l'avrebbe emozionato tanto. In qualche modo aveva dimenticato che la scienza potesse essere così carica di emotività. Uno degli obiettivi che mi proponevo con *Ferocious Beauty* era proprio quello di abbattere le barriere artificiali con cui dividiamo fra loro le discipline. Il pregiudizio che la scienza debba essere neutrale, austera e priva di sentimenti, per esempio.

- Quale era un altro obiettivo che ti ponevi?

- Volevo che gli spettatori uscissero dal teatro con la sensazione di poter capire o di avere in parte compreso come altre persone vedono il mondo.

Liz fa una pausa, ma sento che vuole ancora dire qualcosa. Infatti poco dopo riprende:

- Vedi, la genetica ha un impatto diretto sulle nostre vite: cambierà il campo della medicina. Nel caso della fisica credo che l'impatto sia più di tipo concettuale e percettivo: le scoperte ci porteranno ad avere un'idea diversa di noi stessi.

È il momento di ricomporre le fila della mia intervista, perciò proseguo con una domanda che mi ero appuntata già da qualche giorno:

- Che tipo di pubblico ha assistito alle vostre performance? Erano soprattutto persone dell'ambito universitario, come studenti o scienziati?

- La tua domanda è astuta.

Non posso non sorridere compiaciuta a questa affermazione, mentre Liz risponde:

- Finché non abbiamo cominciato a lavorare sulla scienza, non ci eravamo esibiti mai nelle università: portavamo le nostre performance in altri tipi di centri. *Ferocious beauty* invece è stato presentato prevalentemente nei teatri universitari. Una volta abbiamo portato la coreografia in una clinica medica, dove abbiamo avuto più di 500 dottori tra il pubblico. Ci siamo esibiti anche in un paio di grandi centri d'arte. Ma resta il fatto che è stato un progetto legato soprattutto all'ambiente universitario. Nelle università abbiamo riscosso molto successo tra gli studenti. Uno dei problemi delle performance nei campus universitari è che gli studenti non vanno a vederle. *Ferocious beauty* è stato invece molto apprezzato. L'abbiamo presentato anche in alcuni licei in Canada e a Washington. I ragazzi dei licei adorano questo pezzo, forse per la musica e per i video. Con loro abbiamo avuto un'interazione straordinaria. Al di là di questi casi, comunque, abbiamo avuto per lo più un pubblico di scienza e un pubblico di danza. Il pubblico scientifico non è abituato a guardare la danza. D'altra parte, il pubblico della danza è poco abituato a coreografie a soggetto scientifico.

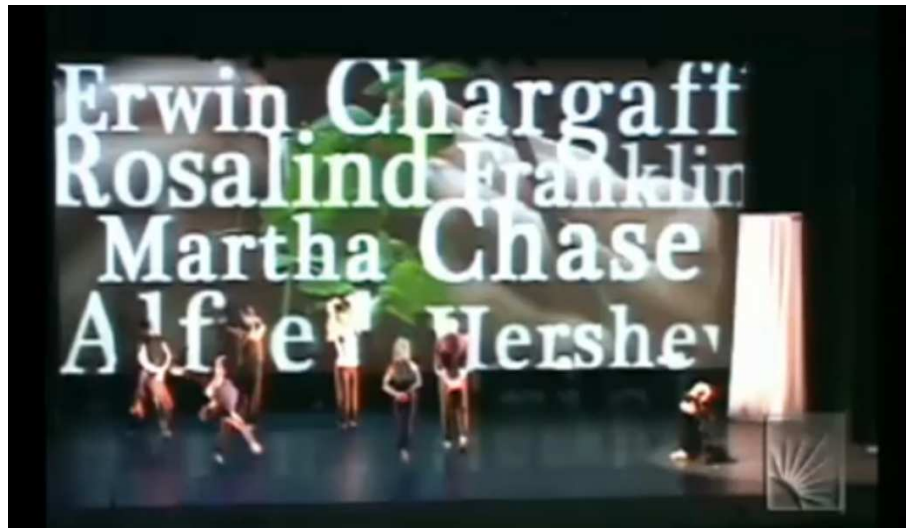


Liz comincia a raccontarmi di uno studente di biologia che, dopo aver assistito allo spettacolo, l'ha fermata per dirle di quanto le fosse piaciuta una particolare sequenza.

- Ha preso a darmi una spiegazione scientifica di quel passaggio e di come la danza lo avesse indotto a riflettere su un aspetto biologico particolare. Quel ragazzo ha apprezzato lo spettacolo proprio per le sue conoscenze scientifiche. La performance gli ha permesso di pensare alla scienza e di portare a teatro il suo sé scientifico... Vedi, io vorrei che portasse sempre a teatro questo suo sé scientifico: non voglio lasciarlo fuori. Come facciamo a indurre le persone a partecipare pienamente alle nostre iniziative? Per noi questa è ogni volta una nuova sfida.

- Mentre lavoravi a *Ferocious beauty* miravi a un pubblico in particolare?

- In realtà no. M'interessava che chiunque entrasse nel teatro si sentisse benvenuto e che non avesse bisogno di particolari conoscenze per vedere lo spettacolo. Allo stesso tempo, però, volevo che la performance fosse abbastanza sofisticata da interessare e stimolare anche gli scienziati. I loro commenti sono stati generalmente molto positivi. Ho avuto anche critiche, naturalmente, ma in generale gli scienziati erano molto entusiasti di questa forma di comunicazione. Alcuni sono stati colpiti dalla complessità dello spettacolo. Ti faccio un esempio: c'è una parte della performance che comincia con la domanda "How do I ask myself a question?", rivolta ai ricercatori Aaron Turkevich e Bonnie Bassler. Quello che succede nei successivi sei minuti mostra le analogie tra il lavoro di laboratorio e le prove di una compagnia di danza. La coreografia diventa molto complessa perché ci sono schermi multipli e molti oggetti e corpi in movimento. Non è ancora perfetta, ma sono molto affezionata a quello che ho cercato di fare e spero di riuscire a elaborare sequenze simili in futuro.



- Qual è la sequenza che secondo te ha emozionato di più gli scienziati?
- Certamente quella in cui Mendel danza, mentre sullo schermo scorrono i nomi degli scienziati e genetisti venuti dopo di lui. Ogni volta che abbiamo ripetuto la performance ho notato che quella parte commuoveva molti ricercatori.
- Da dove viene fuori la domanda “How do you ask yourself a question?”
- Quella domanda è molto tipica del mio modo di indagare! Il mio modo di procedere nel creare danze è pormi molte domande. Faccio così da sempre. Quando comincio a lavorare a una coreografia mi si stende davanti un mare immenso di possibilità. Come fai a decidere di cosa parlerà, cosa metterà in evidenza, come si articolerà? Procedo per domande. C’è una ricercatrice nei video di *Ferocious Beauty*, Bonnie Bassler: è quella che in molte delle riprese vedi ballare. Quando sono andata a trovarla all’università di Princeton, mi ha portato dal suo collega Eric Wieschaus, che è un premio Nobel. Gli ho posto la domanda che hai visto nel video: “How do you ask yourself a question?”. Lui mi ha risposto: “I am fueled by my ignorance”. Secondo me è una risposta bellissima. Quando sono interessata a qualcosa che non comprendo, desidero venirne a capo: è uno stimolo fortissimo per chi possiede un metodo e i mezzi per esplorare le cose. Per chi non li possiede può essere spaventoso, ma se hai gli strumenti per pensare e ampliare le tue conoscenze è qualcosa di irresistibile. Vorrei che anche

il nostro sistema scolastico sviluppasse questa idea, invece di mortificare gli studenti e farli sentire inadeguati.

- Quali pensi che siano i gli aspetti vincenti e quelli non riusciti di *Ferocious Beauty*?

- Ciò che mi persuade che il pezzo funziona è che dopo lo spettacolo le persone non vogliono lasciare il teatro. Restano lì a parlare con noi. Nella coreografia abbiamo affrontato gli argomenti da molte prospettive diverse: c'è qualcosa per ogni persona del pubblico. Lo spettatore impiega mediamente una ventina di minuti per entrare in sintonia con la performance, ma dopo questo tempo la sua attenzione è catturata e può godersi il viaggio. Uno dei problemi è che lo spettacolo è troppo lungo e inoltre ci sono parti su cui si può ancora lavorare. Inoltre, non so se ho scelto le storie migliori da raccontare: è probabile che ci siano molte cose più importanti e significative da dire che mi sono sfuggite. La cosa che più mi dispiace è che non abbiamo organizzato abbastanza attività di supporto attorno alla performance: l'iniziativa delle pagine web che ti dicevo prima, ad esempio, è qualcosa che desidero moltissimo fare e spero di trovare presto i fondi necessari. Potremmo inserire nel sito anche collegamenti ad altre pagine di arte e scienza: stanno nascendo moltissime iniziative in giro. Sento che ci sono moltissimi altri modi per attirare l'attenzione delle persone su certi argomenti, ma per ora non abbiamo ancora i mezzi per farlo! Resta il fatto che continuiamo a fare repliche, il nostro tour non si ferma: *Ferocious Beauty* è certamente la mia coreografia di maggior successo, fino a oggi.

- M'incuriosisce molto il tuo modo di lavorare e per questo ti chiedo di raccontarmi qualcosa su una sequenza che mi ha molto colpito: quella delle cerniere lampo. Come hai scelto le frasi scritte sui corpi dei ballerini?

- Ah, quanto ci abbiamo lavorato! Credo di aver chiesto fin dall'inizio nelle mie interviste: "You always speak of Dna unzipping. Well, we're going to unzip people's dresses and we're going to write on their skins. What do you think we should say?"

Perdonatemi se qui non ho tradotto, ma non avrei saputo trasporre in italiano l'agilità della parola *unzip*, che indica sia la cerniera lampo sia l'azione dell'aprirla e in senso metaforico descrive anche il sequenziamento del Dna. Liz continua la sua vivace narrazione, ma non può fare a meno di saltare da un aneddoto all'altro, da una digressione all'altra, ed è difficile non lasciarsi trasportare.

- Vedi, sono fatta così. Devo fare la stessa domanda a più persone, voglio conoscere più punti di vista. Ultimamente ho parlato con un matematico che è uno dei responsabili del telescopio spaziale Hubble. Lui mi ha detto: "Non hai bisogno di parlare con tante persone, ti ripeteranno le stesse cose. Ti serve parlare solo con due o tre." Ecco, la mia esperienza non mi insegna questo: la mia esperienza è che un giorno parlo con uno scienziato, la settimana dopo con un altro e forse dopo qualche settimana di conversazioni viene finalmente fuori l'argomento e la giusta domanda da fare. È un processo che richiede molto tempo! È accaduto così anche per la scena delle lampo. Ero alle prese con la differenza tra ingegneria genetica ed evoluzione. Gli ingegneri genetici mi dicevano: "È esattamente come l'evoluzione, solo più veloce!". In quella fase del lavoro hanno avuto molta importanza non solo le mie conversazioni con gli scienziati, ma anche quelle a cui ho assistito e che si svolgevano fra loro: ascoltarli discutere è stato un modo per entrare nel linguaggio della genetica. Tutta la storia di come funziona l'evoluzione, l'insorgere di errori, e gli errori prendono tempo, tutti quegli anni di spreco, di girare a vuoto. E poi questa idea fantastica che il Dna non è mio, cioè: è mio, ma viene trasmesso, passa da una generazione all'altra. In qualche modo ho cominciato a familiarizzare con queste idee. In origine, però, avevo dedicato quella sequenza alla scoperta della struttura del Dna. Alla prima della performance, alla Wesleyan University, i ballerini indossavano costumi in stile anni Cinquanta e la scritta sotto la prima cerniera lampo era: "1953". Ma è accaduto qualcosa che non avevo previsto... Vedendo un numero tracciato sulla pelle, gli spettatori hanno pensato che fosse un riferimento all'olocausto! Questa interpretazione li ha accompagnati per tutto il pezzo... Dopo lo spettacolo per

fortuna abbiamo parlato con le persone e ci siamo accorti del fraintendimento. Non volevo fare altro che guardare a quel momento formidabile, il 1953, in cui è stata rivelata la struttura a doppia elica del Dna... Ma la sequenza andava assolutamente cambiata! Alla fine è diventata quella che hai visto nel video...

### **3.10 Intervista allo scienziato**

La difficoltà di contattare gli scienziati negli Stati Uniti e di trovare orari comuni per parlare non mi ha permesso purtroppo di realizzare interviste orali, almeno fino ad ora. Due di loro hanno risposto ad alcune mie domande scritte, compatibilmente con il tempo che hanno potuto dedicarmi. Sono i genetisti Laura Grabel della Wesleyan University e Aaron Turkewitz dell'università di Chicago. Entrambi hanno collaborato attivamente con Liz Lerman.

Laura Grabel continua a lavorare con lei su progetti per l'insegnamento della scienza attraverso la danza nelle scuole. Insieme stanno sviluppando un dvd di danza che costituirà una sorta di libro di testo integrativo per le classi di scienze.

#### **INTERVISTA A LAURA GRABEL**

**Did you have already a dancing experience before collaborating with Liz Lerman?**

*Yes, started dancing (mostly modern) when I was five, still take classes today.*

**In which ways did you collaborate with Liz Lerman and Dance Exchange in the choreography *Ferocious Beauty: Genome*?**

*When Wesleyan became site of the premiere, we worked extensively with the company Dance Exchange, not only being interviewed for video, but also bringing their ideas about embodied learning into the classroom. I also danced on video at the end of the piece.*

**How was the collaboration?**

*For me it was a life-long dream come true, getting to combine two previously disparate parts of my life, and seeing how they could inform each other.*

**What does collaborating with a choreographer mean for a scientist?**

*One we get to see is how similar the processes of doing science and making a piece are. Start with asking a question, making experiments to figure out how to answer/present it, using a toolbox of techniques, working collaboratively, etc.*

**Which of Liz Lerman's questions impressed you the most and why?**

*My favourite is what you would tell Mendel if he were alive today. You get to tell him he was right, how DNA does what he predicted, all the fall out for development, medicine, etc.*

**What do you think the performance delivers to the audience about science?**

*Points out how similar art and science are, makes some aspects of the genome accessible and does it in a pleasant way that engages the senses and uses aesthetics.*

**Which do you think are the successful points of Ferocious Beauty and which are the unsuccessful ones?**

*I love the apple/Suzy dancing sequence and use it often in my teaching.  
The Jack story seems to stick out too much and break the flow.*

**Which do you think are the main advantages and the main problems of communicating science through dance?**

*Advantages are that you can reach students who may not be into the "text book" way of learning, you can get students to see the information in a different way, perhaps with a personal link.*

*Disadvantage is that many are reluctant to try: it can be difficult to get participation.*

**Do you think genetics is a good subject for dance and why?**

*Yes, many things evoke movement - cell division, for example - and genetics is the foundation for much in contemporary biology that is of general interest, for example individualized medicine and reproductive technologies.*

**Liz Lerman collaborated with you in an interdisciplinary course for science students and dance students at Wesleyan University. In which way dance and science interacted during the lessons?**

*We did this a number of times using a variety of different topics and toolbox items. Usually we started with something difficult to teach, such as a pathway (menstrual cycle dance). Then with Liz and Elizabeth, we would talk about how to use toolbox items to help. Then we'd talk some more and bring it into the classroom. We have assessment information that tells us it does work, particularly for non-conventional learners.*

**INTERVISTA A AARON TURKEWITZ**

**Do you think genetics is a good subject for dance and why?**

*I don't have enough expertise with dance to answer this question, since my experience has been very limited. I probably go to see a dance performance, on average, about once per year, and I have a good childhood friend who is a modern dancer and with whom I talk. Before I was involved in the work on *Ferocious Beauty* I would not have imagined that genetics would be a particularly appropriate subject for dance. However, my experience with Liz Lerman and with her dancers convinced me that any topic can probably be a good subject for dance. My final answer would be, therefore, that genetics is a good subject simply*

*because it is a rich subject. It is intellectually stimulating with a rich history, and a having to do with biology is inherently beautiful for me. In addition, genetics has the advantage of being very much “in the news”, so that its relevance for the audience is easy to establish.*

**What do you think the performance *Ferocious Beauty* delivers to the audience about science?**

*I am not sure that the performance delivers anything about science. For me the essence of science is the process of posing and then trying to answer a question. My experience with teaching as well as in following societal debates that hinge on scientific issues, such as global warming, has convinced me that the process of science is very foreign to most people, and very difficult to communicate. It is much easier to communicate the results of science, or the implications, or the aesthetic qualities, than the process itself. It has now been some years since I saw *Ferocious Beauty*, so I do not trust my memories, but I believe at the time I felt that Liz and her dancers did an astonishingly good job of exploring a lot of interesting ideas in a beautiful way, but that the way things are explored in dance is not closely related to the way they are explored in science.*



## 4 Conclusioni. Formule e *rond de jambe*: un possibile passo a due?

### 4.1 *L'inatteso*

Quando lavoravo in laboratorio durante il mio dottorato di ricerca in fisica, non avrei mai immaginato che un giorno una coreografa affermata mi avrebbe parlato del principio d'indeterminazione, né che mi avrebbe chiesto di spiegarle cosa sono le onde gravitazionali.

Durante questo viaggio al confine tra danza e scienza sono molte le cose che mi hanno stupito. Cercherò di fare un breve elenco delle principali.

- La cosa che più mi ha sorpreso nella conversazione con Liz Lerman è stata la rivelazione che sta lavorando a una coreografia ispirata al Cern di Ginevra. Si chiamerà *The matter of origins* e sarà divisa in quattro parti o collisioni, come quattro sono i rivelatori lungo l'anello dell'Lhc. La coreografa è già stata due volte in visita al gigantesco acceleratore, dove ha cominciato a girare alcuni video. Sono in trepida attesa di ricevere questi primi filmati, che Liz ha promesso di inviarmi e che ritraggono le evoluzioni di un danzatore nei ciclopici tunnel del Cern. Mi ha anche invitato alla prima della performance, che si terrà il prossimo autunno negli Stati Uniti.

- Una seconda cosa per me inattesa riguarda la nascita del progetto *Dancing Science*, per l'insegnamento della scienza attraverso il movimento nelle scuole elementari inglesi. Mi aspettavo che la proposta educativa arrivasse in prima battuta dai professionisti dell'educazione afferenti all'organizzazione governativa Creative Partnerships. Il progetto è nato invece per esplicita richiesta degli insegnanti delle scuole: i docenti hanno manifestato l'esigenza di insegnare in modo creativo i contenuti scientifici, possibilmente attraverso la danza e il movimento. Qualcosa di analogo è avvenuto alla Wesleyan University negli Stati Uniti, dove la genetista Laura Grabel ha chiesto la collaborazione di Liz Lerman per realizzare uno speciale dvd di danza: il disco funzionerà come un libro di testo

integrativo per le lezioni di scienze dei licei. Anche nel caso della coreografia ispirata al Cern, la dinamica è stata simile: è stato un fisico affascinato dalla performance *Ferocious Beauty* a invitare Liz a visitare l'acceleratore e a proporle di realizzare un pezzo su Lhc. Prima di intraprendere la mia ricerca immaginavo che fossero soprattutto gli artisti a proporsi agli educatori e al mondo scientifico, ma in questi casi ho potuto osservare che sono spesso gli educatori e gli scienziati a rivolgersi ai professionisti della danza per soddisfare particolari esigenze di comunicazione.

- Mi hanno sorpreso anche le osservazioni molto puntuali e la dettagliata analisi di Sally Beattie sull'efficacia del coinvolgimento corporeo nell'apprendimento delle scienze da parte dei bambini. Sally ha osservato che dei circa 150 scolari a lei affidati una percentuale elevata apprende in via privilegiata attraverso il movimento. Per progettare un piano di lezioni focalizzate sui reali bisogni dei bambini, ha dato loro da compilare un questionario sugli stili di apprendimento. In questo modo ha scoperto che il 25% dei bambini impara principalmente attraverso l'ascolto, il 21% dall'osservazione, il 14% dal movimento, il 13% dall'interazione con gli altri. La danza si presta ad associare tutte queste attività e si adegua ai diversi stili di apprendimento. In molte lezioni Sally ha abbinato ai movimenti rime e filastrocche scientifiche con elementi visuali in tema.

- Nella lunga gestazione della coreografia *Ferocious Beauty* mi ha colpito la forte interazione tra danzatori e genetisti. Non avevo idea che la collaborazione tra queste diverse professionalità potesse essere così intensa, profonda e prolungata: una vera e propria simbiosi, dal momento che la coreografa e parte della sua compagnia di ballo sono vissute in un campus universitario per mesi, allo scopo di collaborare con ricercatori e studenti. All'inizio del mio percorso credevo che il progetto fosse focalizzato sulla comunicazione verso un pubblico di non esperti, attraverso il contributo congiunto di ballerini e scienziati. Poi ho scoperto che il risultato principale è stato stabilire un dialogo solido tra mondo artistico e mondo scientifico: un'occasione per discutere la comunicazione con il pubblico ed

esplorare insieme diverse possibilità espressive, ma in una fase ancora di scambio interno, di accostamento reciproco.

- Vorrei sottolineare un'ultima circostanza, che durante il lavoro mi ha accompagnato come una coperta calda in questo freddo inverno bolognese. Sulla mia rotta al confine tra scienza e danza mi sono ritrovata in una realtà prevalentemente femminile: il lavoro di ideazione, di organizzazione e di gestione dei progetti analizzati è tutto nelle mani di donne creative e poliedriche, piene di talento e di voglia di fare, capaci di stabilire rapporti e collaborazioni tra competenze molto diverse. Non parlo solo di Sally Beattie e di Liz Lerman: basti pensare alle ricercatrici e alle scienziate che hanno collaborato a *Ferocious Beauty*, alcune delle quali continuano a occuparsi in modi diversi di comunicazione scientifica attraverso la danza. In questa articolata terra di frontiera, fertile di contaminazioni e di vivaci scambi di idee, la dimensione femminile sembra trovare uno spazio adatto per sviluppare ed esprimere la propria complessità.

## **4.2 Alcuni confronti**

Riporto di seguito alcuni aspetti comuni che ho potuto rilevare nel lavoro di Sally Beattie e di Liz Lerman e alcune considerazioni sulla coreo-comunicazione della scienza che sono emerse durante la mia ricerca.

- Sia Liz che Sally affermano che la scienza si occupa di processi e che in questo senso si presta a essere comunicata attraverso il movimento: sostengono entrambe, infatti, che la danza può rappresentare le dinamiche complesse dei fenomeni che sono oggetto dell'indagine scientifica. In questo caso, parafrasando le parole del coreografo statunitense Robert Wechsler, la connessione tra il movimento e il contenuto è letterale e la danza diventa un modello in scala di un processo, di un fenomeno fisico o di una molecola [A3].

- Per entrambe le artiste che ho intervistato il dinamismo corporeo è un efficace mezzo di conoscenza e di elaborazione dei contenuti, compresi quelli della scienza: qui si tratta di compiere in prima persona i movimenti e non semplicemente di guardarli. A questo proposito riporto alcuni passaggi significativi dall'intervista con Sally:

*È possibile esperire i processi attraverso il movimento. Si tratta di un'applicazione creativa, si tratta di coinvolgere il corpo e far sì che i concetti prendano vita attraverso tutte le sue parti.*

*Si tratta di un apprendimento esperienziale e inoltre un apprendimento che coinvolge tutto il corpo: l'informazione viene elaborata dalla mente più a lungo perché è esperita attraverso tutti i sensi.*

Secondo la ricercatrice informatica Jennifer Burg, autrice assieme alla coreografa Karola Lüttringhaus dell'articolo *Entertaining with Science, Educating with Dance*, l'efficacia della danza non riguarda solo l'incorporazione di processi naturali e di fenomeni fisici, ma anche di concetti astratti della matematica [A2]:

*When students act out mathematical concepts with steps, movements, and gestures, the concepts become real to them.*

A sua volta Liz Lerman parla così dell'esperienza creativa della sua compagnia di ballo nello sviluppare *Ferocious Beauty*:

*We were doing what we always do to understand the incomprehensible: putting the questions in our bodies and sorting through the answers.*

- Sia Sally Beattie che Liz Lerman sono convinte che stimolare la creatività negli studenti, anche attraverso orditure insolite come quella tra danza e scienza, sviluppi la loro capacità di risolvere problemi, di lavorare in gruppo, di rischiare, di ragionare fuori dagli schemi e porsi domande originali. In questo senso il Regno Unito è molto attivo e all'avanguardia: l'ente governativo Creative Partnerships, per cui Sally lavora, è nato proprio per aiutare le scuole a sviluppare programmi innovativi in collaborazione con artisti di vari settori, dal teatro all'architettura, dalla pittura alla danza. Liz Lerman sottolinea un altro aspetto a

Conclusioni. Formule e *rond de jambe*: un possibile passo a due?

mio avviso molto importante, che ritengo abbia a che fare con la progressiva perdita di spirito d'iniziativa e di fiducia in se stessi di molti studenti durante il percorso scolastico:

*Uno degli effetti dell'arte è la creazione di significato. Molti dei nostri studenti sono riluttanti a entrare in quest'ottica: che loro stessi possono creare significato. Questa consapevolezza è molto importante per far sì che le persone ci provino.*

• Pur essendo progetti del tutto diversi, *Dancing Science* e *Ferocious Beauty* hanno in comune un aspetto importante: la tendenza a combinare parole e movimento. I due linguaggi si rafforzano a vicenda ed esprimono il pensiero in modo più completo. Il messaggio corporeo, che è intuitivo, emozionale e diretto, integra quello più razionale ed elaborato mediato dalla parola. Sally utilizza filastrocche e rime a tema scientifico per accompagnare i movimenti e stabilire un ritmo: la metrica della poesia scandisce i gesti e la danza dei bambini. In questo modo Sally stimola diverse loro capacità e una sfera emotiva più ampia. Da questo abbinamento le informazioni trasmesse risultano più facili da ricordare. Nel caso di *Ferocious Beauty*, la parola, scritta e parlata direttamente sulla scena o nei video, è parte integrante della performance: in molte sequenze essa funge da accompagnamento musicale, in altre è una guida alla comprensione di contenuti scientifici, in altre ancora svolge entrambe le funzioni, laddove i commenti e le spiegazioni degli scienziati sono montati come nel *remix* di un disc jockey.

Le ultime osservazioni riguardano il problema specifico di come inserire le informazioni scientifiche in una performance ispirata alla scienza e di cosa il pubblico debba già conoscere. Le domande che sorgono sono quelle menzionate da Jennifer Burg e Karola Lüttringhaus [A2]:

*So how then do we make the audience aware of science behind the scenes? Do we simply tell them? Do we weave an explanation into the performance in subtle ways?*

A questo riguardo il coreografo Robert Weschler scrive [A4]:

*To simply explain the set-up beforehand is risky. The danger is that the performance, what is ostensibly a piece of art, becomes a lecture and a demonstration. One needs to find non-pedagogic ways to help the audience along. One solution is simply to have a piece build-up slowly, step-by-step, starting with the simplest kinds of interactions first. In this way the piece can “explain itself” as it goes along. Another possibility is to affect explanations using other media - projections, sound tracks, program notes, audience involvement (for example, posing questions to the public). And personally, I have no particular objection to an occasional verbal explanation, though this may come during or after a piece rather than before, giving the audience at least the chance to respond “innocently” to a work.*

In arte non c'è mai una e una sola soluzione, ma sicuramente la coreografia *Ferocious Beauty* ne presenta alcune particolarmente efficaci.

### **4.3 Prospettive future e possibili sviluppi**

Dal percorso che ho seguito se ne diramano molti altri, che invitano a nuovi viaggi e nuove ricerche. Ecco alcune indicazioni su come proseguire.

- Sarebbe estremamente interessante osservare e approfondire lo sviluppo della coreografia *The matter of origins*, ispirata all'acceleratore del Cern. La coreografa statunitense Liz Lerman sta lavorando alla sua creazione da alcuni mesi. Prossimamente tornerà a Ginevra con parte della sua compagnia di ballo per girare alcuni video da inserire nella performance. La prima dell'opera andrà in scena negli Stati Uniti il prossimo autunno.
- A febbraio partirà il nuovo progetto scolastico di Sally Beattie: in questo caso la sfida sarà insegnare attraverso la danza la matematica. Il programma sarà sviluppato in collaborazione con l'università di Portsmouth e riguarderà i bambini nella fascia dei sei anni.
- Dall'altro lato dell'Oceano Atlantico la genetista Laura Grabel della Wesleyan University sta lavorando con Liz Lerman allo sviluppo di un dvd di danza per i licei, che costituirà un originale libro di testo integrativo per le lezioni di scienze.

Conclusioni. Formule e *rond de jambe*: un possibile passo a due?

Parte del materiale andrà online, con molte applicazioni interattive e la possibilità di interagire con i ricercatori del campus. Il dvd e il sito web saranno pronti entro due anni.

Per quanto riguarda i progetti che ho preso in esame, sarebbe interessante approfondirli con ulteriori interviste ad altre persone coinvolte: insegnanti e membri di Creative Partnerships, nel caso di *Dancing Science*; genetisti e studenti che hanno collaborato o che hanno assistito alla performance, per quanto riguarda *Ferocious Beauty*. Avrei voluto indagare in dettaglio altri punti di vista scientifici sulla coreografia, ma la difficoltà di contattare gli scienziati negli Stati Uniti e di trovare orari comuni per parlare non mi ha permesso fino ad ora di realizzare interviste orali. Il quadro offerto risulta perciò ancora incompleto. Inoltre, per quanto concerne l'insegnamento creativo della scienza nelle scuole sarei molto curiosa di conoscere il punto di vista di qualche esperto di pedagogia.

Concludendo questo mio primo tragitto nella coreo-comunicazione della scienza, torno alle domande che mi ero posta all'inizio del viaggio.

La danza è capace di far affiorare emozioni profonde e complesse: può essa portare un contributo originale nel dialogo con il mondo scientifico? Può far emergere angoli nascosti del rapporto uomo-scienza? Può il corpo appropriarsi di certi contenuti in modo più intuitivo e diretto rispetto alla via tradizionale che passa per libri e lezioni frontali?

A tutte queste domande la ricerca che ho condotto fin qui mi induce a rispondere: sì.

## Appendice A

### Questionario sugli stili di apprendimento

#### What kind of learner am I?

Please answer these questions as honestly as possible, adding up the number of 'yes' and 'no' answers you have given for each section. Once you have done this record these scores on the last sheet.

#### SECTION ONE

Question	Yes	No
You enjoy word play, tongue twisters and limericks		
You read everything, books, magazines, newspapers etc..		
You are a good story teller /good at writing stories		
You are always talking about things you have heard or read		
You like word puzzles like crosswords and games like scrabble		
People often ask you to explain a word you have used		
In school, you enjoy English and History		
You like to talk through problems, explain solutions, ask questions		
You are good at debates and getting your own point of view across		
You can learn information quickly from the radio		

**TOTALS:**

#### SECTION TWO

Question	Yes	No
You like working with numbers and are good at mental arithmetic.		
You are interested in science and new discoveries.		
You are good with money.		
You like to plan things like holidays and days out in detail.		
You like brain teasers.		
You are quick to pick up when something does not run logically. (As you would expect it to)		
You like your Maths and Science lessons.		
You support your point of view with specific examples.		
You solve problems one step at a time.		
You like to group things together.		

**TOTALS:**



### SECTION THREE

Question	Yes	No
You can appreciate photographs and paintings.		
You like to take photos and use a video camera.		
You often doodle when taking notes or thinking something through.		
You are good at reading maps.		
You like visual games like jigsaws and mazes.		
You are good at taking things apart and putting them back together.		
You often use diagrams to illustrate your work.		
You are good at visualising things.		
You like Art and prefer Geometry to Algebra.		
You like books and magazine with lots of pictures as well as words.		

**TOTALS:**

### SECTION FOUR

Question	Yes	No
You can play a musical instrument.		
You can sing in tune.		
You are good at remembering tunes.		
You often listen to music.		
You often tap in time to the music.		
You can identify lots of different musical instruments.		
Themes tunes and advertisement jingles often pop into your head.		
You can't imagine life without music.		
You often whistle or hum a tune.		
You like a musical background when you are working.		

**TOTALS:**

### SECTION FIVE

Question	Yes	No
You take part in sport and enjoy it.		
You are good with your hands and can make things.		
You think through problems best when walking or running.		
You don't mind getting up on the dance floor.		
You like the fastest and scariest rides at the fun fair.		
You often have to touch and feel something in order to understand it.		
One of your favourite lessons is PE.		
You use your hands a lot when you talk to express yourself.		
You like rough and tumble games.		
You learn best through 'hands on' rather than reading about it.		

**TOTALS:**

**SECTION SIX**

<b>Question</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>
You enjoy working with other people as part of a group.		
You take great pride in being a mentor to someone else.		
People tend to come to you for advice.		
You prefer team sports rather than individual sports such as running.		
You like board games involving people.		
You prefer the company of others rather than to be on your own.		
You have several very close personal friends.		
You communicate well with people and can help to resolve problems.		
You have no hesitation in taking the lead, showing others how to get things done.		
You like to talk over problems rather than trying to resolve them yourself.		

**TOTALS:****SECTION SEVEN**

<b>Question</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>
You like to keep a diary to record your innermost thoughts.		
You often spend quiet time reflecting on the important issues in your life.		
You have set your own goals – you know where you're going.		
You are an independent thinker - you know your own mind.		
You have a private hobby or interest which you don't really share with anyone else.		
You are happy with your own company.		
You like the idea of a quiet peaceful holiday away from the hustle and bustle of every day life.		
You have a realistic idea of your own strengths and weaknesses.		
You like reading about people like you.		
You would like to work for yourself when you leave school		

**TOTALS:**

**THE RESULTS!!**

<b>SECTION RESULTS</b>	<b>TOTAL YES</b>	<b>TOTAL NO</b>
<b>Section One</b>		
<b>Section Two</b>		
<b>Section Three</b>		
<b>Section Four</b>		
<b>Section Five</b>		
<b>Section Six</b>		
<b>Section Seven</b>		

I scored the highest in Section

---

This means my preferred learning style is

---

This means I learn best when:

- \*
- \*
- \*
- \*
- \*

**Adapted from a questionnaire about multiple intelligences, found at:**

[http://www.nedprod.com/Niall\\_stuff/intelligence\\_test.html](http://www.nedprod.com/Niall_stuff/intelligence_test.html)

# Appendice B

## DANCING SCIENCE ACTIVITY UNIT: REVERSIBLE AND IRREVERSIBLE CHANGES

### REVERSIBLE & IRREVERSIBLE CHANGES

#### WARM UP ACTIVITY

(This activity was created by Elena Carey)

#### Science teaching objective

To illustrate that reversible changes in state are caused by changes in temperature.

Solid + heat = liquid

Liquid + heat = gas

Gas + cold = liquid

Class spread out in the space

- Step forward with right leg then left leg  
*Move forward for 2 counts*
- Turn body to the right make 'solid' shape, could be 'muscle man' position with arms and then back to centre
- Repeat solid shape to the left, then return back to centre
- Lift arms up rubbing palms together (as if generating heat)
- Melt down to the floor, bending knees and walking hands forward on the floor to a press up position
- Stay there for 4 counts, then walk the hands back in towards the feet and roll up quickly through the spine to standing  
*Roll down through the spine vertebrae at a time, reach the arms forward, bring the arms back in and roll up through the spine*
- Travel around the room for 8 counts throwing arms up alternately (representing gas particles filling the space)
- Stand still and blow through interlaced fingers (as if coming into contact with cold surface)
- Melt to floor bending knees and walking out to press-up position as before, walk the hands in back towards the feet and roll up through the spine (representing the change to liquid)  
*Repeat rolling through the spine and reaching forward as before*

**DANCING SCIENCE ACTIVITY UNIT: REVERSIBLE AND IRREVERSIBLE CHANGES**

**REVERSIBLE CHANGES – ‘MELTING AND FREEZING WATER’ CREATIVE TASK**

**Science teaching objective**

To reinforce the concept of reversible changes as in the warm up.

Children form pairs – one A and one B

Person A will create 3 shapes: solid, liquid and gas and person B will create 2 movements: heat and cold. Talk the children through the process a stage at a time, linking each stage together as follows:

Person A – start in a solid shape (ice cube)

Person B – does a movement around ‘A’ (representing heat)

Person A – melts onto the floor and spreads into a wide shape (as a liquid)

Person B – repeats heat movement

Person A – turns into a gas and tries to fill all of the space as a gas would (evaporation)

Person B – acts as cold surface for the gas to come into contact with  
(condensation)

Person A – becomes liquid and melts to the floor

Person B – acts as freezing process (can repeat cold movement)

Person A – re-solidifies to their original solid shape

- Swap roles

**REVERSIBLE CHANGES – ‘MIXING AND SEPARATING’ SMALL GROUP TASK**

**Science teaching objective**

To illustrate that water + salt = new substance (salty water)

By adding heat, the water will evaporate leaving the solid (salt)

If the gas condenses, water will return to its original state

Split the class into groups of three, each group having an A (water), B (solid) and C (heat):

- A does action on spot to represent water whilst B stands next to them
- B makes a shape to represent solid
- A & B then do each other’s movements in unison one after the other (water/solid/water/solid)
- A & B make contact by creating a new shape as this new substance
- C does action around A & B to represent heat
- A movement filling the space to represent liquid evaporating into gas
- B separates and reforms as a solid by creating solid shape

**DANCING SCIENCE ACTIVITY UNIT: REVERSIBLE AND IRREVERSIBLE CHANGES**

**IRREVERSIBLE CHANGES – ‘MIXING’ SMALL GROUP TASK**

**Science teaching objective**

To illustrate that with irreversible changes, a chemical reaction takes place meaning that a new product or state is achieved that cannot be reversed.

Spilt the class into groups of four, each group having an A, B, C and D:

Person A: Flour  
 Person B: Water  
 Person C: Yeast  
 Person D: Heat

- Each child to think of a shape to represent their material. This does not have to be literal. When child ‘D’ creates a heat movement around the three children representing flour, water and yeast, they create a new interlinked group shape to represent the irreversible (permanent) change that has taken place.

**THE WATER CYCLE**

**Science teaching objective**

To illustrate the water cycle: evaporation, condensation, precipitation and water returning to the source.

Divide the class up into 4 groups and spread them around the room at 4 different stations. Each station represents a stage of the cycle as follows:

- Evaporation: liquid becomes gas from heat of the Sun
- Condensation: water vapour condenses into rain droplets as it rises and hits the cold air
- Precipitation: rain droplets grow and as they get heavier they fall as rain
- Water returning to the source: as the water hits the ground it can take a number of routes, one of which is to filter its way back into the river system, meandering down the river and out to the sea
- Each group creates a movement phrase for the stage they are at, before moving on to the next station
- When they have created movement for all four stages, link them together to form a cyclical phrase

### DANCING SCIENCE ACTIVITY UNIT: SUN, EARTH AND MOON

#### SUN, EARTH AND MOON

##### **Science teaching objective**

To learn that the Earth orbits around the Sun; the Sun's gravity keeps the Earth on course; it takes Earth one year to orbit the Sun; it takes 24 hours for Earth to spin on its own axis.

This unit of work is based around the following rhyme:

The Sun's in the middle of our solar system  
And it has the strongest force  
Earth orbits round the big fiery ball  
And this gravity keeps it on course

It takes the Earth an entire year  
To orbit all around the Sun  
It takes twenty four hours for Earth to spin  
On its axis 'til its where it begun

You can choose to use poem, or use the tasks independently with the concepts introduced through the rhyme as a discussion point instead.

The use of rhyme can be beneficial to learners who have a preferred musical or auditory learning style.

#### WARM UP ACTIVITY

The class stand in the space, facing the front with feet in parallel

- Twist torso to right side allowing arms to cross body and the left heel to lift slightly off the ground
- Repeat twisting to left side, allowing right heel to leave the ground
- Step turn step to the right side finishing facing front
- Step turn step to the left side finishing facing front
- Box step: step forward (r), step together (l), step right (r), step together (l), step back (r), step together (l), step left (l), step together (r). Turn to face right side and walk in a straight line for 8 counts – finish by turning to face front
- Repeat all of the movements up to the final walk in a straight line, and instead of walking to the right, turn on the spot for 8 counts (as if spinning on own axis)
  
- Once the children have learnt the movement sequence ask them to form two circles (one inside the other). The inside circle walk around to the left slowly, whilst the outside circle repeat the whole movement sequence. The outside circle then walk around to the left, whilst the inside circle complete the movement sequence

As a further development the rhyme can be fitted to the movements and spoken by the children as they do the sequence.

**DANCING SCIENCE ACTIVITY UNIT: SUN, EARTH AND MOON**

**POEM - SHADOW LENGTHS IN DIFFERENT SEASONS**

**Science teaching objective**

To illustrate that in winter, we have longer shadows when the Sun is lower in the sky  
In summer, we have shorter shadows when the Sun is higher in the sky.

- (1) Winter gives us long low shadows
- (2) As the Sun never gets very high
- (3) The short shadows happen in the summer time
- (4) As the Sun's really high in the sky

In pairs ask the children to choose a movement to represent each line:

(1) 'Winter movement' - Use an action from any activity or sport associated with winter to create movement for 4 counts. Ask the children to exaggerate movements or perform in slow motion if they appear too 'mime' like. Then make a still shape that is both 'long and low'

(2) In unison trace the pathway of the Sun's movements through the sky in winter. (Draw an arc in the space at eye level)

(3) 'Summer movement' - Use an action from any activity or sport associated with summer to create movement for 4 counts. Make a small shape (imagining what a shadow may look like at noon on a summer's day)

(4) In unison trace the pathway of the Sun's movements through the sky in summer. (Draw another arc in the space in front of the body but with greater height)

You will want to point out to children that it isn't the Sun that moves, it is the Earth. It just appears that the Sun is moving across our sky.

**MOON RHYME CREATIVE TASK**

**Science teaching objective**

To illustrate the lunar cycle and the different phases of the Moon.

- (1) The moon is orbiting around the earth
- (2) And this takes 28 days
- (3) We will see the moon as lots of different shapes
- (4) And this will depend on its phase
- (5) We cannot see a New Moon from Earth
- (6) 'Cos the Moon is between the Earth and Sun
- (7) It will go crescent, half moon and then full
- (8) Reverse that then the lunar cycle's done

Each instruction relates to a line of the rhyme



**DANCING SCIENCE ACTIVITY UNIT: SUN, EARTH AND MOON**

Ask the children to decide who is Earth and who is Moon

- (1& 2) Earth turns on the spot and Moon circles around the Earth for the duration of the first two lines of the rhyme
- (3) Both children make a full circle shape together and then a crescent shape between them (they choose their own shapes)
- (4) Both children melt to the floor, roll and then rise to standing
- (5) Earth makes a tall shape and the Moon makes a small shape in front
- (6) Earth jumps in front of Moon and then Moon steps in front of Earth as if queue jumping
- (7) Both children make a full circle shape and then a crescent shape between them
- (8) Both children melt to the floor, roll and then rise to standing

**MOON ORBITING EARTH TASK**

**Science teaching objective**

To reinforce what has been learnt in the previous Moon task.

Ask the children to get into pairs – one will be the Moon and the other will be Earth.

Designate one side of the room as the Sun.

Moon stands approximately one metre in front of the Earth, nearest to the Sun side of the room. Both are facing towards the Sun side.

Moon person follows this pattern around the Earth person

- Facing the Sun with their back to the Earth (corresponds to New Moon which cannot be seen from Earth)
- Moon person makes himself or herself very small, Earth person does a movement that 'looks for' the Moon, as they cannot see it
- Moon circles 90 degrees around the Earth, still with their back to Earth (corresponds to Half Moon which can be seen from Earth). Moon makes a medium level shape
- Moon circles 90 degrees around Earth, still with their back to Earth (corresponds to Full Moon with Sun reflecting off the Earth). Moon makes a tall stretched shape to represent full Moon
- Moon circles 90 degrees around Earth back to Half Moon. Repeat medium level shape
- Moon circles 90 degrees and is back to the starting position. Moon makes low shape again so that Earth cannot see the (New) Moon.

The action of the Moon keeping their back to the Earth emphasises that we only ever see one side of the Moon.

**DANCING SCIENCE ACTIVITY UNIT: SUN, EARTH AND MOON**

**ORBITING**

**Science teaching objective**

To give a visual representation of the Earth orbiting the Sun and the Moon orbiting the Earth.

It is easier to visualise using props such as different sized balls to represent the Sun, Earth and Moon, but this can be done without. The ultimate aim is for the three group movement sequences to happen simultaneously. However it is advisable to set up each group individually.

**SUN:**

- A group of 20 children form a spiral shape close enough to each other that they can pass the 'Sun' from one to another
- They can create the shape starting from a line and following the lead child as they travel into a spiral
- Starting at the outer end of the spiral the first child makes an action with the 'Sun' before they pass it on to the next person
- Once the 'Sun' reaches the centre of the spiral, the children reverse the action so that the Sun makes its way back to the outside of the spiral

**EARTH:**

- A smaller group of approximately 6-10 children will 'orbit' around the Sun spiral
- They make their own circle, with one child starting in the centre of the circle with the Earth
- The outside children decide on a circular action that they can perform in unison
- They then step in close together so that they can link arms
- With arms linked they take a few steps to orbit around the Sun spiral shape
- The child in the centre of the Earth circle rejoins the circle and passes the Earth to the next person who goes into the middle
- Everything is repeated until the Earth has completed one full orbit of the Sun spiral

**MOON:**

- Final group of 3 children will orbit around the Earth circle
- The child with the Moon performs a circular gesture
- They then all run in a circle that travels to a new position part way around the orbit of the Earth circle
- The Moon prop gets passed to the next person
- This process continues as the Moon orbits around the Earth, which is in turn orbiting around the Sun

## Riferimenti bibliografici

### *Articoli specialistici*

- [A1] Kerry Chappell, *Embodied Narratives*, in “Creative Encounters: New conversations in science, education and the arts” a cura di R.Levinson, H.Nicholson e S.Parry (2007).
- [A2] Jennifer Burg e Karola Lüttringaus, *Entertaining with Science, Educating with Dance*, in “Computers in Entertainment”, Vol. 4, Issue 2 (April-June 2006), ACM New York.
- [A3] Robert Wechsler, *Computers and art: A dancer's perspective*, in “IEEE Technology and Society Magazine 16”, autunno 1997, 7-14.
- [A4] Wechsler R., Frieder W. e Dowling P., *EyeCon – A motion sensing tool for creating interactive dance, music, and projections*, in “Proceedings of the Society for the Study of Artificial Intelligence and the Simulation of Behavior and Cognition”, Università di Leeds, Inghilterra, Marzo 2004.
- [A5] Ivar Hagendoorn, *Cognitive Dance Improvisation: How Study of the Motor System Can Inspire Dance (and Vice Versa)*, in “Leonardo”, Vol. 36, No. 3, 2003.
- [A6] National Advisory Committee on Creative and Cultural Education, *All Our Futures: Creativity, Culture and Education*, ricerca commissionata da Secretaries of State for Education and Employment and Culture, Media and Sport, NACCCE report 1999.

### *Video e siti web*

- [B1] Ballet Mori. <http://goldberg.berkeley.edu/art/Ballet-Mori/>.
- [B2] Compagnie DCA Philippe Decouflé. <http://www.cie-dca.com/>

- [B3] Radiotelevisione svizzera, SCIENCECITÉ, *Il giardino di Albert*.  
<http://la1.rsi.ch/impulsoscienza/welcome.cfm?idg=0&ids=3053&idc=40273>.
- [B4] Robert Alan Weiss, *Protein Synthesis: An Epic on the Cellular Level*:  
<http://www.youtube.com/watch?v=u9dh00iCLww>.
- [B5] Liz Lerman, *Nonfiction Dancing*, dal programma dello spettacolo “Ferocious Beauty: Genome”, 2006.  
<http://www.danceexchange.org/performance/ferociousbeautygenome.html#jj>
- [B6] Sito web dell’artista Sally Beattie: [www.sallybeattie.co.uk](http://www.sallybeattie.co.uk).
- [B7] Sally Beattie, *An investigation into how children’s preferred learning styles can be addressed with regards to the delivery of Key Stage 2 Science and the impact that it can have on their learning*, 2007.
- [B8] Video di un seminario della coreografa Liz Lerman: *Art and science share the stage. Ferocious Beauty: Genome*, Case Western Reserve University, 2 Maggio 2008.
- [B9] Sito di Creative Partnerships: <http://www.creative-partnerships.com/>.
- [B10] Video estratto dallo spettacolo *Ferocious Beauty: Genome*  
<http://www.youtube.com/watch?v=GHSHzMdWKMk>.
- [B11] Compagnia di ballo *Dance Exchange*: <http://www.danceexchange.org/>
- [B12] Intervista radiofonica a Liz Lerman alla trasmissione *Great Dance*:  
<http://greatdance.com/podcasts/audio/danceexchangeinterview.mp3>.

#### **Dvd e libri**

- [C1] Sally Beattie e Hampshire Dance, *Dancing Science – A Fusion of Creative Dance with Science for Primary School*, Creative Partnerships, 2007.
- [C2] Jie-Qi Chen, Seana Moran e Howard Gardner, *Multiple intelligences around the world*, John Wiley & sons, 2009, USA.

*Articoli di giornali e riviste*

- [D1] Jennifer Dunning, *Connecting Bodies, Apples and DNA Through Dance*, The New York Times, 6 Febbraio 2006.  
<http://www.nytimes.com/2006/02/06/arts/dance/06lerm.html>
- [D2] Jennifer Boeth Donovan, *Evolution of a Dance*, Howard Hughes Medical Bulletin, Maggio 2006:  
<http://www.hhmi.org/bulletin/may2006/upfront/dance.html> .
- [D3] *Dancing science*, Howard Hughes Medical Bulletin, 14 Giugno 2006:  
<http://www.hhmi.org/news/pdf/genomedance20060614.pdf> .
- [D4] *Genomic Advance*, Science, 10 febbraio 2006:  
<http://www.sciencemag.org/cgi/content/summary/311/5762/773e> .

## **Ringraziamenti**

I thank Sally Beattie and Liz Lerman for opening my mind with the fascinating stories about their dance and science experiences. I'm grateful to professors Laura Grabel and Aaron Turkewitz for their kindness and availability.

Ringrazio Giuseppe O. Longo per la ricchezza di suggestioni, idee ed emozioni che sa suscitare quando si discute con lui e per la serenità d'animo che sa infondere.

Un sentito grazie a tutti i docenti e agli organizzatori del master e ai miei compagni, che hanno reso luminosi e indimenticabili questi due anni.

Ringrazio infine Dario, per essermi sempre accanto, per il coraggio e la forza che sa dare ai miei sogni.