

G. Franzese, C. Del Proposto

IL SISTEMA MNEMONICO DEL DANZATORE

Nell'articolo si affronta l'analisi dei processi di ritenzione di un'abilità motoria da parte di danzatori e insegnanti di danza professionisti. Questa categoria risulta molto abile nel memorizzare sequenze lunghe anche diversi minuti e l'obiettivo della ricerca è stato proprio cercare di capire il motivo per cui questo avviene e dimostrarlo. Per farlo è stato innanzitutto affrontato il processo di apprendimento di un'abilità motoria, con i relativi stadi e modalità; in seguito, sono stati analizzati i processi di ritenzione con le relative teorie, insieme ai processi attentivi e motivazionali che risultano essere di supporto all'apprendimento ed alla successiva ritenzione di una sequenza motoria. In un'ultima analisi, è stata presa in considerazione la concezione più moderna di intelligenza, affrontando in particolare la teoria delle intelligenze multiple di Howard Gardner. Questo percorso teorico è stato necessario per dare supporto ai risultati ottenuti dalla somministrazione di sequenze motorie ad un campione di trenta soggetti suddivisi in tre gruppi, di età compresa tra i venti e i venticinque anni, seguite dalla somministrazione di un test di memoria di cifre.

Chiunque abbia assistito ad uno spettacolo di danza sarà rimasto colpito da una particolarità: la capacità dei danzatori di ricordare perfettamente ogni passo della coreografia a cui sta partecipando. Si potrebbe obiettare che anche i musicisti possono ricordare un brano esattamente a memoria ma è pur vero che il musicista può in ogni momento ricorrere all'uso dello spartito per rivedere dei punti del brano che possono momentaneamente essere dimenticati. Per un ballerino questo non è possibile! Una volta in scena deve far ricorso alla propria memoria e svolgere coreografie senza nessun supporto mnemonico. Se si indaga anche un po' più dietro questo lavoro si scopre che molto spesso queste coreografie vengono apprese anche in poco tempo. È proprio questa capacità di apprendere e ricordare che colpisce e che ha determinato questo studio. Si è cercato quindi di comprendere se ci fosse una differenza tra la capacità mnemonica del danzatore e quella di un non danzatore.

Metodologia

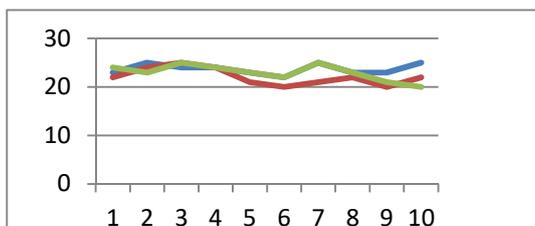
La ricerca è stata effettuata su un campione di trenta soggetti di età compresa tra i venti e i venticinque anni suddivisi in tre gruppi di dieci persone ognuno, un gruppo composto da danzatori e insegnanti di danza professionisti, uno da danzatori amatoriali e un terzo da non danzatori. Ad ogni gruppo sono state mostrate due sequenze di movimento che prevedevano l'esecuzione di movimenti fisiologici di base accessibili anche a chi non ha mai acquisito delle abilità tecniche di alcun livello, senza l'utilizzo di brani musicali ma soltanto scandite numericamente.

Le prove hanno seguito criteri specifici di somministrazione: è stato cronometrato il tempo dall'inizio della fase di apprendimento della sequenza alla fine dell'esecuzione ed è stata presa nota del numero di tentativi e di errori effettuati dai soggetti durante l'esecuzione. Oltre alla memoria implicita, è stata messa alla prova la memoria esplicita dei partecipanti adottando il sub-test "memoria di cifre" del test WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale), si è quindi richiesto ai partecipanti di ripetere l'elenco di cifre che veniva presentato verbalmente, prima in forma diretta e successivamente inversa, così da avere una panoramica di entrambe le forme di memoria, sia implicita che esplicita, nei tre gruppi.

Descrizione del campione

Il campione è composto da 30 (trenta) soggetti di età compresa tra i 20 ed i 25 anni (\bar{x} : 22,93; s: 1,6), 7 M e 23 F, suddivisi in tre gruppi: danzatori professionisti (A); danzatori amatoriali (B); Non danzatori (C). Non si evidenzia una differenza significativa tra le età dei tre gruppi come si evince dal grafico 1) e dai risultati della tabella 1).

Grafico1) confronto età



Tab.1) confronto età

	\bar{x}	s	n		\bar{x}	s	n	t	gl	p
A	23,7	1,06	10	B	22,1	1,73	10	1,72	18	ns
B	22,1	1,73	10	C	23	1,63	10	-0,8	18	ns
C	23	1,63	10	A	23,7	1,06	10	-0,79	18	ns

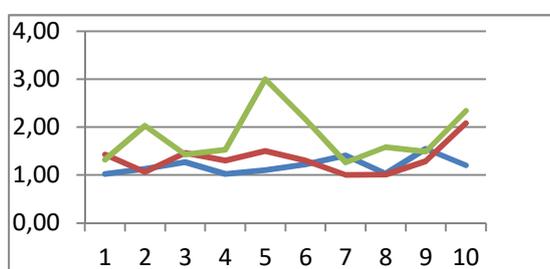
Analisi dei risultati

I risultati ottenuti sono stati analizzati secondo due direzioni: la prima analisi è stata un'analisi visiva che ha permesso di evidenziare immediatamente le differenze o le somiglianze dei risultati. Successivamente, si è proceduto al calcolo della *t* di *Student* per verificare la significatività della differenza delle medie ottenute nelle diverse prove nei tre gruppi. Il test della *t* di *Student* è stato effettuato sia per campioni indipendenti (confronto tra i tre gruppi osservati), che per campioni dipendenti (confronto dei risultati ottenuti negli stessi gruppi nelle due prove).

I valori ottenuti evidenziano delle decise differenze tra i gruppi:

- la prima analisi effettuata è stata quella relativa all'età dei tre gruppi per verificare l'omogeneità del campione evitando così risultati diversi condizionati dall'età; non si evidenzia una differenza significativa tra le età dei tre gruppi come si evince dal grafico 1) e dai risultati della tabella 1).
- dopo questa verifica si è passati ad analizzare i risultati ottenuti nel "tempo di apprendimento". Nelle due prove appare evidente come il gruppo dei danzatori professionisti (A) impieghi decisamente meno tempo rispetto agli altri due anche se la differenza statisticamente significativa si rileva solo nel confronto con il gruppo dei non danzatori (C) è interessante notare che invece negli altri due confronti (professionisti/amatoriali e amatoriali/non danzatori) non viene rilevata una differenza statisticamente significativa (grafici 2 e 5, tabelle 2 e 5).

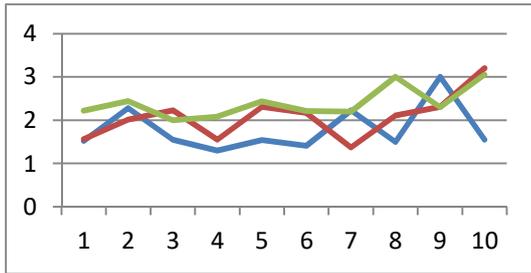
Grafico 2) Tempo apprendimento



Tab.2) Tempo apprendimento

	\bar{x}	s	n		\bar{x}	s	n	t	gl	p
A	1,2	0,18	10	B	1,34	0,32	10	-0,82	18	ns
B	1,34	0,32	10	C	1,81	0,56	10	-1,57	18	<0,1
C	1,81	0,56	10	A	1,2	0,18	10	2,44	18	<0,025

Grafico 5) Tempo apprendimento prova 2 Tab.5) Tempo apprendimento prova 2

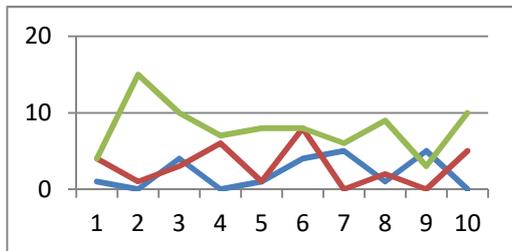


	\bar{x}	s	n		\bar{x}	s	n	t	gl	p
A	1,79	0,54	10	B	2,08	0,52	10	-0,83	18	ns
B	2,08	0,52	10	C	2,39	0,36	10	-1,07	18	ns
C	2,39	0,36	10	A	1,79	0,54	10	2	18	<0,05

Il fatto che non si rilevi differenza tra i danzatori professionisti e quelli amatoriali ci fa pensare che già nel danzatore amatoriale sia presente una capacità mnemonica cinestesica che tende a svilupparsi, pur non risultando ancora così elevata per poter ottenere una differenza col gruppo dei non danzatori.

Passando alla analisi del numero dei tentativi che sono stati effettuati, non vengono rilevate delle differenze sostanziali tra i tre gruppi. Decisamente diversa si presenta la situazione nel confronto sul numero degli errori effettuati (grafici 4 e 7, tabelle 4 e 7).

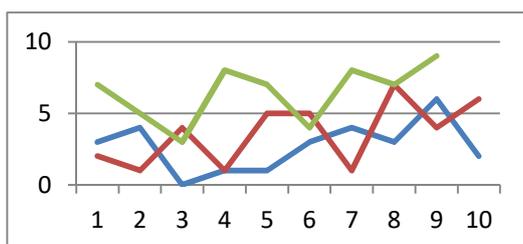
Grafico 4) Errori prova 1



Tab.4) Errori: prova 1

	\bar{x}	s	n		\bar{x}	s	n	t	gl	p
A	2,1	2,13	10	B	3	2,71	10	-0,56	18	ns
B	3	2,71	10	C	8	3,4	10	-2,46	18	<0,025
C	8	3,4	10	A	2,1	2,13	10	32,06	18	<0,0005

Grafico 7) Errori prova 2



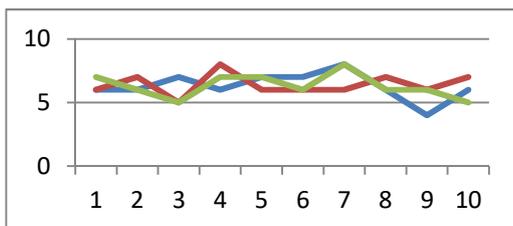
Tab.7) Errori: prova 2

	\bar{x}	s	n		\bar{x}	s	n	t	gl	p
A	2,56	1,89	10	B	3,6	2,22	10	-0,76	18	ns
B	3,6	2,22	10	C	7,75	4,04	10	-1,99	18	<0,05
C	7,75	4,04	10	A	2,56	1,89	10	2,62	18	<0,01

Qui appare evidente che in entrambe le prove il gruppo dei non danzatori compie molti più errori rispetto agli altri due gruppi, specialmente nel confronto con il gruppo dei danzatori professionisti. Questo dato fa pensare a come, pur non essendoci differenze tra i tentativi per apprendere le sequenze, queste rimangono più presenti nella memoria del danzatore. Sembra essere presente una memoria cinestetica maggiore o quella che Gardner definisce “intelligenza cinestetica”.

Interessante appare l’analisi dei risultati ottenuti dai tre gruppi relativamente alla prova “memoria di cifre diretta” e “memoria di cifre inversa”. Come si evidenzia dai grafici 8 e 9 e dalle tabelle 8 e 9, non vengono rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi.

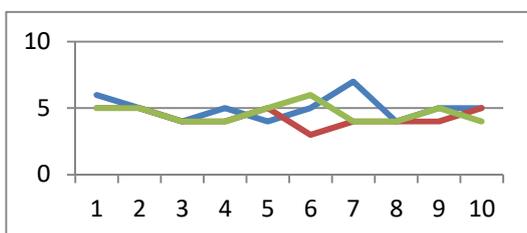
Grafico 8) serie diretta



Tab.8) Serie diretta:

	\bar{x}	s	n		\bar{x}	s	n	t	gl	p
A	6,3	1,06	10	B	6,4	0,84	10	-0,16	18	ns
B	6,4	0,84	10	C	6,3	0,95	10	0,17	18	ns
C	6,3	0,95	10	A	6,3	1,06	10	0,0	18	ns

Grafico 9) serie inversa



Tab.9) Serie inversa:

	\bar{x}	s	n		\bar{x}	s	n	t	gl	p
A	5	0,94	10	B	4,3	0,67	10	1,32	18	<0,1
B	4,3	0,67	10	C	4,6	0,7	10	0,67	18	ns
C	4,6	0,7	10	A	5	0,94	10	0,74	18	ns

Questo dato risulta molto importante in quanto conferma l’ipotesi della maggior memoria cinestetica presente nel danzatore professionista, risultando questa, l’unico elemento che determina differenze tra danzatori e non danzatori.

L'ultimo confronto effettuato è stato quello relativo alle differenze dei risultati ottenuti nelle due prove dai tre gruppi analizzati.

Come si può osservare nella tab.10 il tempo impiegato per memorizzare le prove risulta più elevato nella seconda, specialmente nel gruppo B (danzatori amatoriali), seguito dal gruppo A (danzatori professionisti), la differenza minore risulta invece nel gruppo C (non danzatori).

Tab.10) tempo apprendimento nelle due prove nei gruppi

Prova1				Prova 2				
	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	gl	p
A	1,20	0,18	10	1,79	0,54	10	9	0,0007
B	1,34	0,32	10	2,08	0,52	10	9	<0,00001
C	1,81	0,56	10	2,39	0,36	10	9	0,004

Questo andamento fa supporre che nei gruppi A e B è stata applicata una maggiore concentrazione avvertendo la seconda prova come più impegnativa; il gruppo C al contrario non avverte le differenze alla stessa maniera degli altri due gruppi.

La tabella 11 riporta il numero di errori commessi nelle due prove.

Tab.11) errori nelle due prove nei gruppi

Prova 1				Prova 2				
	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s	n	gl	p
A	2,10	2,13	10	2,56	1,89	10	9	0,168
B	3	2,71	10	3,6	2,22	10	9	0,286
C	8	3,4	10	7,75	4,04	10	9	0,13

Questi esiti evidenziano un risultato che potrebbe sembrare paradossale: si rileva infatti che il gruppo dei non danzatori (C) è quello che compie meno errori nella seconda prova ma

analizzando il dato grezzo si evidenzia un numero di errori sostanzialmente più elevato, e la differenza tra le due prove è molto piccola. Anche negli altri due gruppi si rileva una differenza minima che non risulta significativa ma che ci fa capire come in ogni caso le due prove sono state avvertite come impegnative.

Note sullo studio

Le prove hanno seguito dei criteri specifici di somministrazione. Le sequenze motorie sono state prima illustrate una volta e soltanto osservate dal partecipante, successivamente provate per altre due volte e apprese per imitazione; conclusa la fase di apprendimento il partecipante aveva la possibilità di eseguirla una o due volte, e nel frattempo è stato cronometrato il tempo trascorso dalla fase di apprendimento alla fine dell'esecuzione, e contati i numeri di errori durante il/i tentativo/i eseguito/i. Le sequenze non prevedevano l'esecuzione su un brano musicale ma soltanto una scansione numerica di ogni movimento associato ad un tempo di esecuzione. Durante la somministrazione, oltre ai dati statistici illustrati, si è potuto notare, ad esempio, che nel gruppo A (danzatori e insegnanti professionisti), non essendo presenti degli elementi tecnici, i soggetti hanno espresso maggiore difficoltà nell'apprendimento degli elementi, dimostrando quindi che gli automatismi in loro ormai consolidati possono comportare una ripetizione meccanica del movimento. Si è anche potuto notare in questo gruppo una tendenza alla ripetizione degli stessi errori se eseguito un secondo tentativo, seppur minimi, e una maggiore tendenza all'interpretazione personale dei movimenti. Nel gruppo B (danzatori amatoriali) e C (non danzatori), invece, gli errori venivano spesso corretti con la seconda esecuzione, qualche volta a discapito di qualche altro elemento della sequenza. Da un punto di vista ritmico e di associazione del movimento con il tempo di esecuzione, sono risultati impeccabili i soggetti del gruppo A, mentre ai partecipanti del gruppi B, in alcuni casi, risultava difficile ricordare l'associazione del numero con il movimento esatto, generando una distribuzione errata; nel gruppo C l'elemento ritmico ha in parte aiutato i soggetti che si sforzavano di richiamare il movimento proprio associandolo al numero, ma la mancanza di abitudine alla distribuzione di un'azione su un tempo specifico ha comportato numerosi errori anche da questo punto di vista. Alla fine della seconda sequenza, infatti, un solo movimento era distribuito su due

tempi e questo cambiamento pretendeva un'attenzione maggiore all'aspetto ritmico, poco sviluppata nei gruppi B e C.

Per la memoria di cifre, come detto, si è adottato il sub-test "memoria di cifre" della scala *WAIS* quindi il partecipante doveva ripetere la sequenza di cifre che gli veniva proposta oralmente; al primo errore di ripetizione veniva proposta una sequenza alternativa, al secondo errore il test si riteneva concluso. Come si evince dai risultati ottenuti, non è stata rilevata una particolare differenza tra i gruppi, dimostrando che le capacità cognitive di partenza erano le medesime.

Conclusioni

Giunti al termine della ricerca affrontata è possibile affermare che le capacità di ritenzione di sequenze motorie da parte di danzatori e insegnanti professionisti (gruppo A) è maggiore nel confronto con danzatori amatoriali (gruppo B) e non danzatori (gruppo C), rispettando così le aspettative iniziali; dall'analisi effettuata questo è possibile grazie al lavoro svolto in sinergia da diversi fattori. I dati analizzati ci mostrano che il gruppo A impiega meno tempo nell'apprendimento delle sequenze proposte e compie un numero minore di errori nell'esecuzione delle stesse, rispetto ai gruppi B e C, pur avendo svolto il medesimo numero di tentativi. Dai risultati della prova della memoria di cifre non emerge alcuna differenza per quanto concerne la memoria esplicita, non potendo indentificare quest'ultimo come elemento di differenza tra i tre gruppi; lo stesso si è rilevato nell'analisi dell'età dei partecipanti che risulta omogenea.

Alla luce di questo, in una prima fase si è proceduto ad approfondire il funzionamento dei processi mnemonici previsti per la raccolta dei ricordi dovuti all'esperienza motoria, e quindi all'apprendimento, comprendendo meglio il processo di acquisizione di nuove abilità motorie. Quando si apprende un movimento, il sistema nervoso centrale riceve afferenza sensoriali dall'ambiente esterno e interno, le confronta con le esperienze precedenti contenute nella memoria a lungo termine - quindi con la memoria procedurale - predispone un progetto di esecuzione preparando l'apparato all'azione, e una volta eseguito, riceve le informazioni di ritorno per effettuare eventuali correzioni; in questo modo le nuove abilità motorie si aggiungono a quelle già acquisite.

Il ricordo di queste attività è possibile grazie al processo di memorizzazione che permette prima di codificare, poi di ritenere ed infine di richiamare in caso di necessità, e in questo modo si creano degli schemi d'azione che vanno a costituire il patrimonio motorio dell'individuo, a cui farà riferimento per le prossime acquisizioni: più la memoria procedurale sarà ricca di schemi motori, minori saranno le informazioni nuove da acquisire e maggiori quelle che andranno semplicemente richiamate. Le abilità rievocate avranno probabilmente già superato i diversi stadi previsti dall'apprendimento motorio, svolgendo l'azione con sicurezza e precisione, rispetto ad una appena acquisita. È proprio la natura generalizzante del processo di codifica – ovvero la registrazione di un evento sotto forma di schema, immagine o concetto – che permette di riorganizzare l'informazione anche sulla base delle esperienze pregresse, al fine di favorirne gli stadi successivi, facilitando l'acquisizione di tecniche nuove e di combinazioni diverse da quelle già possedute. Questo spiegherebbe, in parte, perché i danzatori hanno maggiore facilità nell'acquisizione e ritenzione delle sequenze motorie.

Per di più, le grandi quantità di informazioni motorie in loro possesso permettono l'attivazione dei neuroni specchio capaci di riconoscere l'immagine motoria che il sistema visivo gli sta proponendo durante l'osservazione, e quindi è possibile affermare che il cervello del danzatore “si muove” prima ancora di arrivare all'esecuzione vera e propria. L'attività di questi neuroni facilita le loro capacità imitative, attingendo al bagaglio motorio, aiutati dall'intelligenza corporeo-cinestetica, come definita da Howard Gardner, tipica dei danzatori.

Il “sapere” del loro corpo deriva proprio dall'unione di componenti diverse, che si fondono tutte nella memoria, permettendogli di ricordare e rievocare con facilità. Grazie al patrimonio cinestetico, mostrano consapevolezza e abilità nell'isolare e usare diverse parti del corpo, sono abili nel programmare e mettere in sequenza movimenti in modo efficiente, senza farli apparire casuali e disarticolati, e sono capaci di ripetere i propri movimenti e quelli degli altri. Lo sviluppo di questa intelligenza implica la capacità di un forte controllo da parte del cervello su tutti i muscoli del corpo per coordinarli tra loro lasciando emergere, infine, un grande senso di equilibrio. Pongono supporto, a questa, sia l'intelligenza logico-matematica, che permette ai danzatori di eseguire schemi motori strutturati in serie numeriche, sia l'intelligenza spaziale, che permette loro di visualizzare ed orientare

l'esecuzione delle sequenze nello spazio. Durante una lezione di tipo professionale, della durata media di 90 minuti, i ballerini sono chiamati non solo a memorizzare le sequenze di movimento e ripeterle immediatamente, ma contemporaneamente, pongono l'attenzione anche sulla scansione ritmica dei passi e le modalità espressive annesse. Per questo motivo, la danza è una delle poche attività in grado di migliorare sia le capacità fisico-motorie sia quelle cognitive. Il tipo di allenamento previsto da una classe di danza richiama l'attenzione costante dell'esecutore, permettendo così di migliorare l'attenzione divisa nella quale viene chiesto di porre il controllo su due o più informazioni simultaneamente. Possedere un ampio patrimonio motorio facilita anche questo compito, poiché la creazione di automatismi richiede minore impiego di risorse cognitive e il richiamo degli stessi non richiede un'attività cosciente.

È ormai noto che la memoria implicita sia più duratura nel tempo rispetto a quella esplicita, proprio perché non ha la necessità di essere attivata dalla coscienza, e mantenerla allenata aiuta anche a contrastare le malattie neurodegenerative e rallentare il declino delle funzioni cognitive. È proprio questo uno dei fattori che pone supporto alle difficoltà motorie nello svolgere anche le normali azioni quotidiane che insorgono nei pazienti affetti da *Alzheimer* con conseguente senso di affaticamento, dolori articolari e disorientamento. Oltretutto, lo sviluppo dell'intelligenza corpo-cinestetica permette al paziente di conoscere e concentrarsi sul suo corpo distraendolo dalla lotta costante con la sua mente riportandolo al "qui ed ora" oltre ad ottenere una coordinazione fluida e controllata dei movimenti quotidiani. Inoltre, la danza permette di porre attenzione alla sfera emotiva del paziente migliorando la convivenza con la patologia e migliorando l'aspetto relazionale dello stesso, sono note le difficoltà che in questo ambito incontrano le persone che si occupano di loro quotidianamente. È, infine, questo uno dei campi in cui sono aperte ancora molte domande lasciando auspicare una collaborazione tra la comunità scientifica e quella coreutica per trovare delle risposte utili sia alle metodologie di insegnamento della danza quanto agli studi dell'area dedicata al movimento in campo medico.

Bibliografia

Bortoli L., C. Robazza, *Apprendimento motorio, Concetti e applicazioni*, Pozzi Edizioni, 1990, Lecce

C. Del Proposto, *Statistica in Psicologia*, Ed. Psicologia, 2000, Roma

G. Fiorini, S. Coretti, S. Bocchi, *In movimento, fondamenti di scienze motorie*, Marietti Editore, 2015

H. Gardner, *Educazione e sviluppo della mente, Intelligenze multiple e apprendimento*, Erickson, 1005, Gardolo (TN)

L. Mandolesi, *Neuroscienze dell'attività motoria*, Spinger, 2015, Roma

R. A. Schmidt, T. D. Lee, *Controllo motorio e apprendimento: la ricerca sul comportamento motorio*, Calzetti Mariucci, 2012, Torgiano

R. N. Singer, *L'apprendimento delle capacità motorie*, Società stampa sportiva, 1984, Roma

Autori

Giuseppina Franzese, danzatrice diplomata all'Accademia Nazionale di Danza di Roma, docente di Tecnica della danza classica presso Licei coreutici.

Carlo Del Proposto, psicologo, psicoterapeuta, docente di Psicologia presso l'Accademia Nazionale di Danza di Roma