

1 [da inserire nella Sezione: Ricerche]

2

3 **Il sistema di allenamento analogico/simbolico nel minivolley: una valutazione**  
4 **delle componenti mnestiche/attentive**

5

6 **Giovanni Ottoboni<sup>\*/\*\*</sup>, Francesco Casciaro<sup>\*\*</sup> e Alessia Tessari<sup>\*</sup>**

7 *\*Dipartimento di Psicologia, Alma Mater Studiorum-Università di Bologna*

8 *\*\*Scuola di Farmacia, Biotecnologie e Scienze Motorie, Alma Mater Studiorum-Università di*  
9 *Bologna*

10

11 **Ringraziamenti.** Gli autori ringraziano gli atleti che si sono prestati per il conseguimento dei  
12 risultati qui descritti, nonché i genitori degli stessi per il supporto fornito. Si ringraziano, inoltre, i  
13 dirigenti e gli allenatori della YZ Volleya.s.d. di Bologna. Il presente lavoro è stato la base per la  
14 tesi di laurea magistrale di Francesco Casciaro. Giovanni Ottoboni ha disegnato lo studio, condotto  
15 le analisi e redatto il manoscritto; Francesco Casciaro ha raccolto i dati, supervisionato la  
16 conduzione delle offerte formative e ha contribuito alla stesura del manoscritto; Alessia Tessari ha  
17 supervisionato l'intero processo.

18

19 **RIASSUNTO**

20 *I benefici che l'attività motoria opera sia nell'età adulta che durante l'infanzia sono molteplici. Tra*  
21 *questi, si annoverano i miglioramenti delle abilità percettive, attentive e mnestiche. Lo scopo del*  
22 *presente lavoro è verificare se le capacità mnestiche ed attentive possano essere incrementate dalla*  
23 *messa in opera di un'offerta formativa specifica. Due gruppi di bambini, di età compresa tra i sei e*  
24 *i dieci anni sono stati avviati al gioco della pallavolo. Un gruppo è stato allenato con un metodo*

25 *che carica di significati i movimenti corporei dell'allenatore e dei compagni al fine di associare tali*  
26 *movimenti allo svolgimento di future indicazioni da eseguire (Pittera, Pedata e Ligas, 2008).*  
27 *L'altro gruppo ha svolto esercizi propedeutici alla pallavolo attraverso la focalizzazione*  
28 *sull'apprendimento dei gesti tecnici. La differenza tra i dati raccolti all'inizio e alla fine del*  
29 *periodo di allenamento preso in esame evidenziarono un miglioramento della capacità di ricordare*  
30 *azioni motorie; nessun miglioramento apparve però per quanto ha riguardato il numero di*  
31 *posizioni spaziali o il numero di componenti verbali da ricordare. Sorprendentemente, poi, nessun*  
32 *miglioramento emerse nelle misure di attenzione sostenuta. I risultati suggeriscono come,*  
33 *focalizzando l'attenzione dei discenti sugli aspetti motori dell'esercizio, e facendo in modo che*  
34 *questi aumentino di significato al fine della successiva realizzazione di nuovi compiti, si possa*  
35 *aumentare una capacità basilare di ogni apprendimento sportivo, ovvero la capacità di ricordare*  
36 *nuove azioni.*

37

## 38 **PAROLE CHIAVE**

39 Sport; allenamento; *span* di memoria; minivolley.

40

## 41 **SUMMARY**

42 *The benefits that physical activity operates express themselves both in adulthood and in childhood.*  
43 *Among these, perceptual, attentional and mnemonic improvements are the most frequently*  
44 *reported. The purpose of the present study is to verify whether both the ability to memorize new*  
45 *item and to pay sustained attention can increase via specific training. Two group of children- aged*  
46 *between six and ten years- were launched to the game of volleyball. One group was trained with a*  
47 *method that focuses the attention on the body movements coach and teammates executed aimed by*  
48 *the goal to associate the movements to instructions to be executed afterwards (Pittera, Tread and*

49 *Ligas, 2008). The other group was trained via exercises that focused on developing technical*  
50 *volleyball abilities. The difference between the data collected at the beginning and at the end of the*  
51 *training period highlighted an improvement of the ability to remember meaningless motor actions;*  
52 *no improvement emerged, however, in the number of spatial positions or the number of verbal item*  
53 *to remember. Moreover, no improvement emerged in the measures of sustained attention. The*  
54 *results suggest that, by bringing the attention of the learners on the motor aspects of the exercises,*  
55 *and making sure that the latter acquired an augmented meaning, e.g., by becoming indices for*  
56 *subsequent new tasks- for example- the number of actions that one can memorize increase.*

57

## 58 **KEYWORDS**

59 Sport; training, memory span; minivolley.

60

## 61 **INTRODUZIONE**

62

63 L'attività fisica è fondamentale per il raggiungimento e il mantenimento di livelli ottimali di  
64 benessere psico-fisico: quando questa viene praticata con frequenza bassa o quasi nulla, il tasso di  
65 correlazione con numerosi problemi di salute, come obesità e disturbi del comportamento  
66 alimentare, malattie cardiovascolari e psichiche, aumenta notevolmente (US Surgeon General,  
67 1996). Oltre ai vantaggi a breve termine, l'attività fisica ha la capacità di farci mettere da parte una  
68 sorta di riserva tale da contrastare l'inevitabile declino cognitivo del progredire dell'età  
69 (Manini, Everhart, Patel, Schoeller, Colbert, Visser et al., 2006; Colcombe, Kramer, Erickson, Scalf,  
70 McAuley, Cohen, Webb et al., 2004): gli anziani praticanti attività fisica moderata presentano sia  
71 livelli di declino cognitivo minore rispetto ai pari età sia presentano tali livelli in momenti più

72 avanti nel tempo (Yaffe, Barnes, Nevitt, Lui e Covinsky, 2001, Sofi, Valecchi, Bacci, Abbate,  
73 Gensini, Casiniet al., 2011).

74 Andando nello specifico delle funzioni cognitive modulate positivamente dall'attività fisica, i  
75 benefici misurabili sono quelli a carico dei processi esecutivi, di quelli attentivi, nonché dei processi  
76 mnestici. Gli studi che affrontano quest'ultimo aspetto mostrano in particolare che l'esercizio fisico  
77 ha effetti positivi su tutti i tipi di memoria sia a lungo che a breve termine (Pesce, Crova, Cereatti,  
78 Casella e Bellucci, 2009; Coles e Tomporowski, 2007). Nel primo caso agendo sulla memoria  
79 episodica (Ruscheweyh, Willemer, Krüger, Duning, Warnecke, Sommer e Flöel, 2011), nel secondo  
80 ampliano il numero di particolari ricordati (O'Brien, Ottoboni, Tessari, e Setti, 2017).

81 Continuando a parlare del benefico effetto dell'attività fisica occorre specificare che questa  
82 non si esprime solo in età adulta tramite le già citate capacità di riserva, ma agisce anche in età  
83 evolutiva. Sibley e colleghi (2003) testimoniano, ad esempio, come le abilità percettive  
84 incrementino molto mentre le mnestiche meno probabilmente a causa di capacità di memoria di  
85 lavoro limitate (Kremen, Jacobsen, Xian, Eisen, Eaves, Tsuang et al., 2007) o difficoltà da  
86 eccessivo carico di lavoro (Gathercole, Durling, Evans, Jeffcock e Stone, 2008).

87 In questo contesto, uno degli impegni maggiori a cui i bambini sono sottoposti è  
88 l'apprendimento per copia. Al fine di apprendere nuove azioni, infatti, è necessario poter scomporre  
89 il movimento che si sta osservando in modo da ricomporlo dopo averlo fatto passare per un  
90 magazzino di memoria (Tessari e Rumiati, 2004). Inoltre, per scomporre e ricomporre i diversi  
91 pattern motori, occorre essere in grado di rappresentare mentalmente ogni parte del corpo di chi  
92 esegue l'azione, come anche il proprio: tale meccanismo richiede inoltre la capacità di confrontare  
93 metricamente le dimensioni corporee di chi osserva e chi compie l'azione (Longo e Haggard, 2012),  
94 di tenere conto di chi è l'attore dell'azione che si sta imitando, se questi è un adulto o se è un pari  
95 età, nonché di che tipo di azione egli sta eseguendo (Ottoboni, Calimazzo, Cecilian e

96 Tessari,2013). Più in generale, le funzioni mnestiche sono fondamentali per rispondere alle richieste  
97 scolastiche ed extra-scolastiche (Aronen, Vuontela, Steenari, Salmi e Carlson,2005; Passolunghi e  
98 Siegel, 2001).

99         Lo scopo del presente lavoro è verificare se la capacità di riprodurre azioni nuove possa essere  
100 incrementata dalla messa in opera di un'offerta formativa specifica che focalizza l'attenzione dei  
101 discenti proprio sui movimenti corporei che l'allenatore (o i compagni, vedremo successivamente)  
102 esegue in modo da associare tali movimenti ad indicazioni da eseguire successivamente (Pittera,  
103 Pedata e Ligas, 2008). Alla luce della natura dell'offerta formativa si prevedono chiari  
104 miglioramenti per quanto riguarda il numero di azioni che possono essere mandate a memoria alla  
105 fine del periodo di allenamento rispetto al suo inizio (Tessari e Rumiati, 2004). Ci si aspetta inoltre  
106 un aumento della capacità di mantenere l'attenzione sostenuta proprio in virtù della costante  
107 richiesta di focalizzazione attentiva che l'offerta formativa prevede. Inoltre, ci si aspetta un  
108 miglioramento delle capacità mnestiche spaziali e verbali nel caso l'attività formativa avesse avuto  
109 un effetto aspecifico.

110         Il presente studio è stato effettuato dopo aver ricevuto il nulla osta dal Comitato Etico  
111 dell'Università di Bologna. Ogni partecipante è entrato a far parte dello studio solo dopo aver fatto  
112 firmare, da entrambi i genitori, il consenso informato. Il processo di valutazione ha avuto luogo  
113 durante l'anno sportivo 2015/2016. All'inizio dell'anno 2016/2017, ai bambini del gruppo di  
114 controllo che sono rimasti a fare attività nella società, l'offerta formativa sperimentale è stata  
115 somministrata per un numero uguale di sedute pari a quelle che il gruppo sperimentale aveva avuto  
116 l'anno sportivo precedente.

117

## 118 **METODO**

119

## 120 *Partecipanti*

121 In questo lavoro sperimentale sono stati eseguiti alcuni test cognitivi su due gruppi di  
122 bambini. Il primo gruppo sperimentale ha svolto degli esercizi di differenziazione e bilateralità  
123 durante gli allenamenti di minivolley seguendo comandi verbali e visivi impartiti; il secondo gruppo  
124 di controllo ha svolto esercizi propedeutici alla pallavolo, basati sui fondamentali di gioco e  
125 finalizzati sull'apprendimento della tecnica sportiva (vedi Appendice). I partecipanti avevano un'età  
126 compresa tra i 6 e i 10 anni. Il gruppo sperimentale comprendeva 13 bambini, di cui 10 femmine e 3  
127 maschi, mentre quello di controllo 11 femmine e 2 maschi. Il gruppo sperimentale aveva un'età  
128 media di 8,23 anni ( $D.S. = 1,27$ ,  $\max = 10$ ,  $\min = 6$ ), mentre il gruppo di controllo aveva un'età  
129 media di 8,78 anni ( $D.S. = 1,27$ ,  $\max = 10$ ,  $\min = 6$ ). I due gruppi non differivano per età ( $t_{(24)} = 1,06$ ,  $p$   
130  $= 0,15$ ; ,  $t$ -test a due code). Entrambi i gruppi frequentavano corsi di minivolley che li occupavano  
131 per un'ora di allenamento due volte a settimana. Mediamente gli anni di esperienza dei due gruppi  
132 non differivano ( $t_{(24)} = -1.42$ ,  $p = 0,85$ ;  $t$ -test a due code; gruppo sperimentale,  $media = 5,54$ ,  $D.S. =$   
133  $1,42$ ; gruppo di controllo,  $media = 4,85$ ,  $D.S. = ,97$ ). Il numero di allenamenti in cui l'offerta  
134 formativa sperimentale è stata somministrata sono stati 16; le ore totali di allenamento sono state  
135 64; la percentuale media di presenza del gruppo sperimentale durante la somministrazione è stata  
136 del 90%; quella totale è stata pari al 75%.

137

## 138 *Procedura*

139

140 *Offerta formativa.* L'offerta formativa presa in considerazione è stata quella denominata Sistema  
141 Segnalazione, Esecuzione, Lettura, Lateralizzazione (SELL; Pittera, Pedata e Ligas, 2008). Quello  
142 SELL è un sistema educativo che, partendo dalle capacità motorie, ha come obiettivo  
143 l'implementazione e la strutturazione dei circuiti neurali che interessano altri aspetti cognitivi. Il

144 SELL è un percorso attraverso il quale si costruiscono contesti di apprendimento nei quali, piuttosto  
145 che aspettare indicazioni predefinite su come svolgere un certo compito, il bambino è portato a  
146 porsi domande su come risolvere e rispondere alle indicazioni dell'insegnante.

147 Il sistema educativo SELL si articola nei seguenti percorsi. Il percorso *analogo*  
148 *espressivo* che lavora sull'attivazione di circuiti di apprendimento motorio e cognitivo a partire dai 4  
149 anni, utilizzando le possibilità ambientali (es. il corpo libero combinato con la parete e il suolo, i  
150 giochi di costruzione di figure e simboli con la bacchetta combinandoli con il proprio corpo e quello  
151 dei compagni, le analogie con il mondo animale e naturale combinate con colori e a corpo libero; ed  
152 in fine, giochi con materiale didattico semplice come palloncini, carte, etc.). Il percorso *analogo*  
153 *simbolico* che verte a migliorare gli schemi motori di base prevedendo attività come correre, saltare,  
154 lanciare, afferrare. In particolare, lo svolgimento di questo percorso avviene tramite il richiamo a  
155 simboli, dapprima elementi semplici per poi passare a gruppi specifici. Il percorso di  
156 *lateralizzazione* che si concentra a facilitare lo sviluppo armonioso nella crescita motoria del  
157 bambino prestando un'attenzione particolare ai problemi della parte non dominante del corpo. Le  
158 azioni sono relazionate alla lateralizzazione, al rendimento oculo-manuale e oculo-podalico,  
159 all'equilibrio, ai sistemi di accelerazione e decelerazione, e implicano sia centro di gravità che i  
160 distretti corporei. I percorsi appena menzionati utilizzano strumenti quali il gioco del semaforo; il  
161 gioco del burattino; gli occhi direzionali, metaforici o realmente rappresentati sulla maglietta  
162 oppure sulla punta delle scarpe; la visualizzazione mentale; le attività oculo-manuali e oculo-  
163 podaliche sviluppate mediante l'uso di elementi convenzionali (es. palle, elastici, etc.) oppure non  
164 convenzionali (es. giornali, bottiglie vuote e altro). Occorre specificare, però, che tanto il gioco del  
165 semaforo quanto quello del burattino, nonché gli occhi direzionali e la visualizzazione mentale,  
166 richiedono una fase di familiarizzazione e devono essere conosciuti e interiorizzati dai bambini  
167 prima di iniziare le unità didattiche. In ultimo, la combinazione dei principi del gioco del

168 semaforo con quelli dello schema corporeo determinati dal gioco del burattino permettono di andare  
169 nel dettaglio di ciò che è la conoscenza del proprio corpo e del corpo altrui al fine di migliorare sia  
170 lo sviluppo delle capacità immaginative che di rotazione mentale (Ottoboni et al., 2013).

171

## 172 *Strumenti*

173 Per quanto riguarda gli strumenti, sia le capacità mnestiche che quelle attentive sono state  
174 misurate due volte: la prima sessione è avvenuta nelle prime due settimane di aprile 2016, mentre la  
175 seconda nelle ultime due settimane di maggio 2016. In ogni sessione, i diversi compiti sono stati  
176 somministrati in modo casuale e bilanciato. I compiti sono stati somministrati in ambiente riservato,  
177 lontano dalla palestra, in modo tale da garantire la massima concentrazione possibile dei  
178 partecipanti. Le funzioni che i compiti hanno misurato sono le seguenti:

179 - *Span di cifre*. La capacità di memoria uditivo-verbale è stata misurata attraverso la richiesta di  
180 comprensione e di rievocazioni di numeri letti in sequenza. L'esaminatore leggeva la prima  
181 sequenza numerica, un numero al secondo; al partecipante veniva chiesto di ripeterla  
182 nell'ordine esatto, dopo che l'esaminatore aveva terminato la presentazione. Se la sequenza  
183 era ripetuta correttamente, l'esaminatore leggeva la sequenza di numeri successiva, che era  
184 più lunga di un elemento rispetto alla precedente; se anche questa veniva ricordata  
185 correttamente si procedeva alla successiva seguendo il criterio di aggiunta di un item alla  
186 volta per sequenza. Se il partecipante falliva una rievocazione, veniva ripetuta una sequenza  
187 di lunghezza pari a quella sbagliata, a risposta corretta si incrementava la difficoltà, all'errore  
188 si interrompeva la prova. Due era il numero minimo di elementi da poter ricordare, otto era il  
189 numero massimo. Lo *span* di memoria veniva calcolato in base al numero di cifre relativo alla  
190 serie più lunga per la quale è stata riprodotta almeno una sequenza numerica corretta.

191 - *Span di memoria visuo-spaziale.* Per misurare la capacità di ritenzione di informazioni a  
192 carattere visuo-spaziale è stato utilizzato il test di Corsi (Spinnler e Tognoni, 1987). Durante il  
193 test, l'esaminatore tocca dei cubetti di legno posti su di una tavoletta chiedendo al  
194 partecipante di ricordare quali cubetti erano stati toccati e l'ordine esatto dei tocchi. Le  
195 posizioni erano presentate singolarmente sempre partendo dalla posizione iniziale per non  
196 facilitare la messa a memoria, la quale potrebbe agire sul ricordo del movimento e non di una  
197 sequenza di posizioni. L'esaminatore era seduto di fronte al partecipante e toccava con  
198 l'indice i cubetti in una sequenza di lunghezza crescente (da due a sette cubetti) al ritmo di un  
199 cubetto ogni due secondi. Quando la dimostrazione terminava, l'esaminatore chiedeva al  
200 bambino di riprodurla toccando i cubetti nello stesso ordine. Venivano presentate due  
201 sequenze per ogni serie (massimo sette). Se il bambino riproduceva correttamente almeno  
202 una sequenza su due, si passava alla sequenza successiva; se sbagliava una sequenza si  
203 mettevano in atto le procedure descritte per lo *span* verbale. Lo *span* veniva valutato tenendo  
204 conto del numero di cubetti relativo alla serie più lunga, per la quale è stata riprodotta  
205 correttamente almeno una sequenza.

206 - *Span motorio.* Il partecipante doveva imitare le sequenze di movimenti proposte. Il test  
207 consiste in sequenze di azioni senza significato. L'esaminatore, posto di fronte al bambino,  
208 esegue la sequenza di azioni con il braccio sinistro e chiedeva al partecipante di imitarlo  
209 specularmente (come se fosse davanti ad uno specchio) alla fine dell'esecuzione di tutte le  
210 azioni della sequenza. Se la sequenza era ripetuta dal bambino correttamente, l'esaminatore  
211 eseguiva la sequenza della serie successiva, che era più lunga di un'azione rispetto alla  
212 precedente, e continua così fino a che il bambino non falliva una coppia di azioni. Il numero  
213 di azioni relativo alla serie più lunga, per la quale era stata riprodotta correttamente almeno  
214 una sequenza, costituiva lo *span* di memoria.

215 - *Vigilanza psicomotoria*. La capacità di mantenere l'attenzione sostenuta è stata misurata  
216 attraverso un compito di vigilanza psicomotoria (*Psychomotor Vigilance Test*, PVT). Il  
217 compito misurava il tempo di risposta medio nonché il numero medio di risposte sopra i 500  
218 millisecondi (Lamond, Dawson e Roach, 2005; Peters, Biggs, Bauer, Lushington, Kennedy,  
219 Martin et al., 2009; Venker, Goodwin, Roe, Kaemingk, Mulvaney e Quan, 2007) che i bambini  
220 fornivano alla presentazione visiva di un disco rosso. Il test veniva eseguito facendo sedere il  
221 partecipante di fronte al computer. Lo schermo che egli vedeva era nero. Il partecipante  
222 doveva premere la barra spaziatrice ogni volta che vedeva apparire sullo schermo il disco  
223 rosso. Il disco appariva con una tempistica casuale tra i limiti di due e di dieci secondi. Il  
224 limite massimo della durata del test era di cinque minuti.

225

## 226 **RISULTATI**

227

228 Per ogni funzione misurata, si è calcolata la differenza dei valori misurati nelle due sessioni di  
229 test ( $d'$ ). L'analisi dei risultati è stata portata a termine con il software statistico R (R Core Team,  
230 2014), pacchetto di analisi LME. Il livello di significatività considerato è stato  $p < .05$ . Medie ( $M$ ) e  
231 deviazioni standard ( $D.S.$ ) sono riportate.

232 Per quanto riguarda lo *span motorio*, l'incremento osservabile nel gruppo sperimentale è  
233 risultato più accentuato di quello del gruppo di controllo ( $F_{(1, 24)} = 4,91, p < ,04$ ; gruppo  
234 sperimentale:  $M = 1,23, D.S. = 1,09$ ; gruppo di controllo:  $M = ,31, D.S. = 1,03$ ).

235 Nessuna differenza è emersa tra i due gruppi nel numero di cifre ricordate: entrambi hanno  
236 incrementato la loro prestazione media di ,08 cifre (gruppo sperimentale,  $D.S. = ,14$ ; gruppo  
237 controllo,  $D.S. = ,21$ ). Analogamente, nessuna differenza è emersa nel numero di posizioni spaziali

238 ricordate ( $F_{(1, 24)} = ,53, p = ,47$ ; gruppo sperimentale,  $M = ,69, D.S. = ,21$ ; gruppo di controllo  $M =$   
239  $,38, D.S. = ,37$ ).

240 Per analizzare le risposte al compito di vigilanza psicomotoria (PVT), sono stati esclusi quei  
241 partecipanti le cui risposte medie avevano un valore più alto di due deviazioni standard rispetto a  
242 quelle del gruppo. Il numero di partecipanti scartato è stato di quattro bambini per ogni gruppo.  
243 Dopo l'esclusione di questi partecipanti, è risultato che né i tempi di reazione (RT), né il numero di  
244 risposte sopra i 500 ms (*lapses*) differiva tra i gruppi (RT:  $F_{(1, 16)} = 1,71, p = ,21$ , gruppo  
245 sperimentale:  $M = 196$  ms,  $D.S. = 260$  ms; gruppo di controllo:  $M = 69$  ms,  $D.S. = 125$  ms. *Lapses*:  
246  $F_{(1, 16)} = 1,34, p = ,26$ ; gruppo sperimentale:  $M = 1,44, D.S. = 5,22$ ; gruppo di controllo:  $M = 4,89,$   
247  $D.S. = 7,25$ ).

248

## 249 **DISCUSSIONE E CONCLUSIONI**

250

251 Due gruppi di bambini praticanti minivolley sono stati messi a confronto per quanto riguarda  
252 il miglioramento di alcune capacità cognitive. I due gruppi sono stati sottoposti a due diversi tipi di  
253 attività formativa. Il gruppo di controllo si esercitava al minivolley per il totale del tempo passato in  
254 palestra, mentre il gruppo sperimentale si esercitava per alcune sedute di allenamento con il metodo  
255 SELL (Pittera, Pedata e Ligas, 2008). In funzione delle caratteristiche dell'offerta formativa a cui il  
256 gruppo sperimentale è stato sottoposto, ci si aspettava un miglioramento della capacità di ricordare  
257 azioni. Il metodo SELL richiede ai bambini di prestare attenzione ai movimenti dell'educatore o del  
258 compagno. I movimenti eseguiti da queste figure devono essere codificati e ricordati perché  
259 diventeranno i veicoli per le consegne degli esercizi successivi. Di contro, proprio per il carico  
260 attento che il SELL richiede, ci si aspettava di osservare un incremento della capacità di vigilanza  
261 psicomotoria (Lamond, Dawson e Roach, 2005; Peters et al., 2009; Venker et al., 2007).

262 I risultati supportano le previsioni specifiche circa il carattere mnestico-motorio del SELL;  
263 non è risultata rispettata però la previsione a carico della sfera attentiva. Infatti, il gruppo  
264 sperimentale è risultato in grado di ricordare un numero maggiore di elementi rispetto a quello di  
265 controllo. Questa capacità è emersa solo per quanto riguarda le azioni; quando, invece, gli elementi  
266 erano numeri o posizioni spaziali non è emerso alcun beneficio.

267 Se per quanto riguarda le componenti mnesiche, il miglioramento del numero di azioni  
268 ricordate si spiega grazie alla natura del SELL, ciò che più sorprende è la mancanza di risultati  
269 positivi al rilevamento attentivo. Recenti evidenze hanno, infatti, messo in relazione l'utilizzo di  
270 attività ludico-ricreative con cambiamenti comportamentali e funzionali in bambini che soffrivano  
271 di disabilità della sfera attentiva (Huang-Pollock, Karalunas, Tam e Moore, 2012). A differenza  
272 però del programma di allenamenti qui riportato, nei lavori che vedono coinvolti bambini affetti da  
273 tali sindromi, la frequenza dei giochi, così come la loro durata totale, è molto più consistente  
274 (Halperin, Marks, Bedard, Chacko, Curchack, Yoon et al., 2012; Klingberg, Fernell, Olesen,  
275 Johnson, Gustafsson, Dahlström et al., 2005). Questo potrebbe essere una delle cause che ha portato  
276 all'inaspettato risultato. Al contrario, però, si potrebbe pensare che essendo il SELL un'offerta  
277 formativa che richiede di passare da un obiettivo ad un altro, il PVT può non essere il miglior  
278 metodo di rilevamento dei progressi attentivi dei partecipanti. L'apprendimento di nuove  
279 competenze motorie richiede all'individuo la focalizzazione sulle molteplici caratteristiche che  
280 compongono le richieste ambientali (Wulf, 2007); diversamente, rispondere efficacemente al  
281 compito di attenzione sostenuta richiede di prestare attenzione ad un singolo stimolo che compare a  
282 frequenza casuale: le componenti attentive sottese dai due compiti potrebbero essere diverse al di là  
283 dell'atteso (cfr. Mirsky, Bruno, Connie, Ahearn e Sheppard, 1991; Shapiro, Morris, Morris, Flowers  
284 e Jones, 1998; Cooley e Morris, 1990).

285 In conclusione, nonostante i limiti delle misure appena espresse, l'offerta formativa che il  
286 SELL avanza appare efficace almeno per quanto riguarda le abilità mnestiche motorie così  
287 essenziali nell'apprendimento dei processi motori e sportivi.

288

## 289 **BIBLIOGRAFIA**

290

- 291 • Aronen, E. T., Vuontela, V., Steenari, M. R., Salmi, J., & Carlson, S. (2005). Working  
292 memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of*  
293 *Learning and Memory*, 83, 33-42.
- 294 • Colcombe, S.J., Kramer, A.F., Erickson, K.I., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N.J., Webb, A.,  
295 Jerome, G.J., Marquez, D.X., & Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity,  
296 and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*,  
297 *101*, 3316–3321.
- 298 • Coles, K., & Tomporowski, P. D. (2007). Effects of acute exercise on executive processing,  
299 short-term and long-term memory. *Journal of Sport Science*, 26, 333-344.
- 300 • Cooley, E. L., & Morris, R.D. (1990). Attention in Children: A Neuropsychologically based  
301 model for assessment. *Developmental Neuropsychology*, 6, 239–274.
- 302 • Gathercole, S. E., Durling, E., Evans, M., Jeffcock, S., & Stone, S. (2008). Working memory  
303 abilities and children's performance in laboratory analogues of classroom activities. *Applied*  
304 *Cognitive Psychology*, 22, 1019-1037.
- 305 • Halperin, J. M., Marks, D. J., Bedard, A. C. V., Chacko, A., Curchack, J. T., Yoon, C. A., &  
306 Healey, D. M. (2012). Training executive, attention, and motor skills: a proof-of-concept  
307 study in preschool children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 17, 711-721.

- 308 • Huang-Pollock, C. L., Karalunas, S. L., Tam, H., & Moore, A. N. (2012). Evaluating vigilance  
309 deficits in ADHD: a meta-analysis of CPT performance. *Journal of Abnormal*  
310 *Psychology, 121*, 360.
- 311 • Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P.J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., Gillberg,  
312 CG., Forssberg, H. & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in  
313 children with ADHD--a randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of*  
314 *Child e Adolescent Psychiatry, 44*, 177-186.
- 315 • Kremen, W. S., Jacobsen, K. C., Xian, H., Eisen, S. A., Eaves, L. J., Tsuang, M. T., & Lyons,  
316 M. J. (2007). Genetics of verbal working memory processes: a twin study of middle-aged  
317 men. *Neuropsychology, 21*, 569-580.
- 318 • Lamond, N., Dawson, D. & Roach, G.D. (2005). Fatigue assessment in the field: validation of  
319 a hand-held electronic psychomotor vigilance task. *Aviation, Space, and Environmental*  
320 *Medicine, 76*, 486-489.
- 321 • Longo, M. R., & Haggard, P. (2012). Implicit body representations and the conscious body  
322 image. *Acta Psychologica, 141*, 164-168.
- 323 • Manini, T. M., Everhart, J. E., Patel, K.V., Schoeller, D. A., Colbert, L. H., Visser, M.,  
324 Tylavsky, F., Bauer, D. C., Goodpaster, B. H., & Harris, T. B. (2006). Daily activity energy  
325 expenditure and mortality among older adults. *JAMA, 296*, 171-179.
- 326 • Mirsky, A. F., Bruno J. A., Connie C. D., Ahearn, M. B., & Sheppard G. K. (1991). Analysis  
327 of the Elements of Attention: A Neuropsychological Approach. *Neuropsychology Review, 2*,  
328 109-145.
- 329 • O'Brien, J., Ottoboni, G., Tessari, A., & Setti, A. (2017). One bout of open skill exercise  
330 improves cross-modal perception and immediate memory in healthy older adults. *Plos-One,*  
331 *12*, e0178739.

- 332 • Ottoboni, G., Calimazzo, E., Ceciliani, A., e Tessari, A. (2013). Il rapporto funzionale tra  
333 l'apprendimento per imitazione e la metrica corporea: Uno studio pilota con bambini.  
334 *Giornale Italiano di Psicologia, 4*, 839-850.
- 335 • Passolunghi, M.C., & Siegel, L.S. (2001). Short-term memory, working memory, and  
336 inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *Journal of*  
337 *Experimental Child Psychology, 80*, 44-57.
- 338 • Pesce, C., Crova, C., Cereatti, L., Casella, R., & Bellucci, M. (2009). Physical activity and  
339 mental performance in preadolescents: Effects of acute exercise on free-recall memory. *Mental*  
340 *Health and Physical Activity, 2*, 16-22.
- 341 • Peters, J. D., Biggs, S.N., Bauer, K.M.M., Lushington, K., Kennedy, D., Martin, J., & Dorrian,  
342 J. (2009). The Sensitivity of a PDA-Based Psychomotor Vigilance Task to Sleep Restriction  
343 in 10-Year-Old Girls. *Journal of Sleep Research, 18*, 173–177.
- 344 • Pittera, C., Pedata, P., e Ligas P. (2008). *Il minivolley. Fondamenti scientifici e metodologia*  
345 *applicativa*. Perugia: Calzetti & Mariucci.
- 346 • R Core Team (2014). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna,  
347 Austria: R Foundation for statistical computing.
- 348 • Ruscheweyh, R., Willemer, C., Krüger, K., Duning, T., Warnecke, T., Sommer, J., & Flöel,  
349 A. (2011). Physical activity and memory functions: an interventional study. *Neurobiology of*  
350 *Aging, 32*, 1304-1319.
- 351 • Shapiro, M. B., Morris, R. D., Morris, M. K., Flowers, C., & Jones, W. R. (1998). A  
352 neuropsychologically based assessment model of the structure of attention in  
353 children. *Developmental Neuropsychology, 14*, 657–677.
- 354 • Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition  
355 in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science, 15*, 243-256.

- 356 • Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., e Macchi, C. (2011).  
357 Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *Journal*  
358 *of Internal Medicine*, 269, 107-117.
- 359 • Spinnler, H., e Tognoni, G. (1987). *Standardizzazione e taratura italiana di test*  
360 *neuropsicologici*. Milano: Ed. Masson.
- 361 • Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., e  
362 Rowland, T. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of*  
363 *Pediatrics*, 146, 732-737.
- 364 • Tessari, A., & Rumiati R.I. (2004). The strategic control of multiple-routes in imitation of  
365 actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception Performance*, 30, 1107-  
366 1116.
- 367 • US Surgeon General (1996). *Physical activity and health: A report of the surgeon general*.  
368 Atlanta, GA: National centre for chronic disease prevention health promotion, U.S.  
369 Department of health and human services.
- 370 • Venker, C. C, Goodwin, J. L., Roe, D. J., Kaemingk, K. L., Mulvaney, S., & Quan, S. F.  
371 (2007). Normative psychomotor vigilance task performance in children ages 6 to 11 - The  
372 Tucson Children's Assessment of Sleep Apnea (TuCASA). *Sleep Breath*, 11, 217-24.
- 373 • Wulf, G. (2007). *Attention and Motor Skill Learning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- 374 • Yaffe, K., Barnes, D., Nevitt, M., Lui, L. Y., & Covinsky, K. (2001). A prospective study of  
375 physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. *Archives of*  
376 *Internal Medicine*, 161, 1703-1708.
- 377
- 378
- 379

380 **APPENDICE**

381

382 Per quanto riguarda le tipologie di allenamento svolte dai due gruppi, esse si differenziano per  
383 gli esercizi eseguiti durante le ore di attività. A titolo di esempio, di seguito sono riportati alcuni  
384 esercizi svolti dai due gruppi.

385 Un esercizio prevedeva che al sollevamento del braccio dell'allenatore, i bambini dovevano  
386 portare la gamba destra in alto; con entrambe le braccia alzate, i bambini dovevano saltare e battere  
387 le mani sulla testa; con il solo braccio sinistro sollevato, i bambini dovevano portare la gamba  
388 sinistra su e le braccia in avanti; con il braccio destro sollevato, i bambini dovevano portare le  
389 braccia in avanti, la gamba destra indietro e la sinistra sulle punte.

390 Dopo questi esercizi si passava ad un livello di difficoltà maggiore: partendo in ginocchio con  
391 la palla, quando l'allenatore alzava il braccio destro, i bambini dovevano palleggiare con la mano  
392 destra; lo stesso accadeva al sollevamento del braccio sinistro, mentre con tutte e due le braccia  
393 sollevate, i bambini dovevano palleggiare con entrambe le mani. I bambini correvano dietro il tubo  
394 che era posizionato a terra, quando l'allenatore alzava il braccio destro, i bambini dovevano  
395 scavalcare il tubo, sempre correndo, con il piede destro; con il braccio sinistro dell'allenatore alzato,  
396 dovevano invece scavalcare con il piede sinistro; mentre con tutte e due la braccia alzate bisogna  
397 scavalcare a piedi alternati. Con il tubo a terra e di fronte, al braccio destro dell'allenatore alzato, i  
398 bambini dovevano girare intorno al tubo con passo laterale portando sempre avanti il piede destro;  
399 con il braccio sinistro alzato il passo laterale doveva essere eseguito con il piede sinistro avanti;  
400 mentre con entrambe le braccia alzate, bisognava correre intorno al tubo.

401 Diversamente gli esercizi esemplificativi svolti dal gruppo di controllo hanno riguardato  
402 diversi tipi di lanci della palla. Questi venivano eseguiti a coppie separati dalla rete. I lanci

403 richiedevano di far partire la palla da dietro la testa, sotto le gambe, sotto le gambe dando le spalle al  
404 compagno oppure che venissero effettuati a mano alterne.

405 Per quanto riguarda gli esercizi per apprendere correttamente il palleggio, si chiedeva di  
406 partire da posizione seduta vicino al muro perimetrale della palestra, a circa un metro, in modo tale  
407 da far concentrare i bambini solo sulla posizione della mani e delle braccia, senza badare, durante  
408 l'esecuzione dell'esercizio, a posizione di gambe e piedi, poi in piedi sempre vicini al muro  
409 perimetrale, facendo attenzione anche alla giusta posizione di gambe e piedi. Dopo aver appreso  
410 correttamente la tecnica si aumenta la distanza dal muro perimetrale, cercando di non bloccare più  
411 la palla, come fatto precedentemente, ma di eseguire dei palleggi continui.

412 Esempi di esercizi per il bagher hanno richiesto ai bambini di mettersi in ordine sparso per il  
413 campo; i bambini devono lanciare la palla con due mani dal basso verso l'alto e dopo che la palla ha  
414 rimbalzato per terra, eseguire un bagher verso l'alto sopra la testa, continuando sempre dopo il  
415 rimbalzo a terra fin quando si riesce; dovevano poi lanciare la palla al muro con due mani dal basso  
416 verso l'alto e dopo il rimbalzo a terra, eseguire il bagher, posizionandosi sempre con le spalle di  
417 fronte la palla prima di colpirla. Esempi di esercizi più complessi erano quelli che richiedevano ai  
418 bambini di eseguire il bagher senza rimbalzo della palla a terra, sia in ordine sparso sia al muro.

419 Per l'apprendimento della tecnica della battuta, si spiegava e si mostrava la giusta posizione  
420 delle mani, delle braccia e del corpo, facendo eseguire prima il gesto tecnico vicino al muro  
421 perimetrale, per poi passare a provare il gesto in campo, aumentando gradualmente la distanza tra la  
422 rete e il battitore.