

# Movimento e funzioni esecutive

## Progetto pilota di Monte Carasso

Lietta Santinelli, BSc e Paola Andreazzi, BSc – Centro Ergoterapia Pediatrica (CEP), Bellinzona



**Bibliografia**  
 Barkley F., 1996. Linkages between attention and executive functions. In: Lyon GR, Krasner NA, editors. Attention, memory, and executive function. Baltimore: Brooks, 307-325.  
 Case-Smith J., O'Brien J., 2010. Occupational Therapy for Children. Philadelphia: Mosby Elsevier.  
 Dexter T., 1999. Relationships between sport knowledge, sport performance and academic ability: Empirical evidence from GCSE Physical Education. Journal of Sports Sciences 17(4), 283.  
 Hughes C., 2002. Executive functions and development: Emerging theories. Infant and Child Development 11, 201-209.  
 Keays J., Allison K.R., 1995. The Effects of Regular Moderate to Vigorous Physical Activity on Student Outcomes: a review. Revue canadienne de santé publique, 86, 1, 62-65.  
 Lareau A., 2000. Social class and the daily lives of children: A study from the United States. Childhood: A Global Journal of Child Research, 7(2), 155-171.  
 Ministère de l'éducation de l'Ontario, 2005. Activité physique quotidienne dans les écoles : Guide pédagogique pour les 4, 5 et 6ème années.  
 Reilly D.S., van Donkelaar P., Saavedra S., Woolacott M.H., 2008. Interaction between the development of postural control and the executive function of attention. Journal of Motor Behaviour, Mar. 40(2), 90-102.  
 Sallis J.F., Prochaska J.J., Taylor W.C., 2000. A review of correlates of physical activity of children and adolescents. Medicine & Science in Sports & Exercise, 32(5), 963-975.  
 Santé Canada, 2002. Guide d'activité physique canadienne pour une vie active saine : Guide pédagogique d'activité physique pour les enfants du Canada (de 6 à 9 ans).  
 Schilling D.L., Washington K., Billingsley F.F., Daltz J., 2003. Classroom Seating for Children with ADHD: Therapy balls versus chairs. American Journal of Occupational Therapy, 57, 534-541.  
 Shephard R.J., 1997. Curricular Physical Activity and Academic Performance. Pediatric Exercise Science, 9, 113-125.  
 Sibley B.A., Etner J.L., 2003. The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. Pediatric Exercise Science, 15, 243-256.  
 Sigfusdottir I.D., Kristjánsson A.L., Algrante J.P., 2006. Health behaviour and academic achievement in Icelandic school children. Health Education Research, June 9.  
 Trudeau F., Shephard R.J., 2008. Physical education, school physical activity sport and academic performance. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 5, 10.  
 WHO, 2004. Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva, World Health Organization.

Il progetto pilota di Monte Carasso è nato con lo scopo di esplorare le relazioni tra movimento e funzioni esecutive nei bambini di quinta elementare.

Le ricerche dimostrano che l'attività motoria è un fattore importante per il benessere dei bambini, a livello fisico, mentale e sociale; insieme all'alimentazione è fondamentale per la prevenzione dell'obesità, causa di ripercussioni socio-sanitarie importanti (WHO, 2004).

L'attività motoria riveste anche un'importanza per le attività di apprendimento. L'attività fisica quotidiana migliora il rendimento scolastico degli allievi, sviluppando in particolare la memoria, la capacità d'osservazione, la capacità di risolvere problemi e di prendere decisioni; riduce inoltre nettamente i problemi di comportamento, promuove un'attitudine positiva e stimola la creatività (Keays & Allison, 1995; Dexter, 1999; Tomporowski et al., 2008). Secondo Sigfusdottir et al. (2006), l'attività fisica è un fattore premonitore significativo per i risultati scolastici, insieme all'alimentazione e al BMI (Body Mass Index). Un aumento del tempo dedicato all'educazione fisica giornaliera aiuta l'allievo a mantenere e a migliorare il suo rendimento scolastico, nonostante la riduzione del tempo di insegnamento consacrato alle altre materie del curriculum (Shephard, 1997, Shephard & Trudeau, 2008).

Diversi fattori legano attività fisica e apprendimento:

- una motricità ben strutturata permette di svolgere diversi compiti strumentali alla base dell'apprendimento. Scrivere, leggere, tracciare righe e misurare, sono esempi di attività in cui il gesto deve risultare efficace e automatico (Case-Smith, 2005).
- L'attività fisica sostiene lo sviluppo delle funzioni esecutive nel bambino. Le funzioni esecutive svolgono un ruolo centrale nell'apprendimento. Secondo diverse ricerche sullo sviluppo delle regioni frontali e prefrontali e sul funzionamento cerebrale, le funzioni esecutive, l'attenzione, la memoria di lavoro e la velocità di risposta nei preadolescenti subiscono addirittura uno sviluppo maggiore rispetto a quelle degli adulti, se sottostesi allo stesso allenamento fisico (Tomporowski, 2008).
- L'attività fisica quotidiana, se ben dosata, aumenta la motivazione dell'allievo durante la permanenza a scuola.

### Ipotesi

Sottoponendo gli allievi a un programma motorio quotidiano appositamente studiato, si avranno ripercussioni sulla motricità globale e fine, sugli aspetti strumentali, sulle funzioni esecutive e sulla motivazione degli allievi.

### Metodologia

Durante 6 mesi gli allievi della Classe 1 di quinta elementare della scuola di Monte Carasso sono stati sottoposti a un allenamento motorio specifico, che comprendeva 20 minuti di esercizi quotidiani di intensità da moderata a sostenuta.

L'allenamento era composto da esercizi per sviluppare il controllo posturale, la motricità fine e le abilità gestuali, e veniva svolto in classe, nei corridoi e in palestra.

Ai partecipanti è stata somministrata una serie di valutazioni prima e dopo l'intervento e i dati ottenuti sono stati confrontati con quelli ottenuti dalla Classe 2, classe di controllo, che ha seguito il programma scolastico normale. I dati raccolti sono stati analizzati attraverso il programma statistico SPSS.

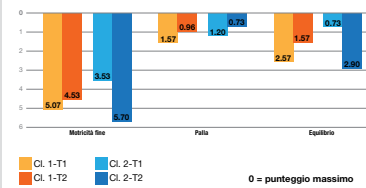
### Popolazione

- Classe 1 (con stimolazione): 15 allievi, di cui 6 femmine e 9 maschi,
- Classe 2 (controllo): 14 allievi, di cui 6 femmine e 8 maschi.
- Criteri di esclusione: bambini che hanno ripetuto la classe, seguiti in ergoterapia o da altri specialisti.

### Strumenti di valutazione

- Il Movement Assessment Battery for Children (**Movement ABC**, Henderson and Sudgen, 1992). Test standardizzato che valuta le abilità di motricità fine, di interazione con la palla e di equilibrio,
- Il **Test di rapidità di scrittura**. Test non standardizzato che misura il numero di caratteri copiati in 5 minuti.
- Il Tower of London (**TOL**, Shallice e McCarthy 1982; versione italiana di Sannio Fancello, Vio e Cianchetti, 2006). Test standardizzato che valuta le funzioni esecutive, in particolare il problem solving e la pianificazione.
- Il Questionario delle Funzioni Esecutive (**QFUE**, Marzocchi, in pubblicazione). Questionario in via di standardizzazione riempito da insegnanti e genitori, che misura le funzioni esecutive: flessibilità, inibizione, pianificazione, organizzazione, attenzione, controllo emotivo, iniziativa e monitoraggio.

### M-ABC

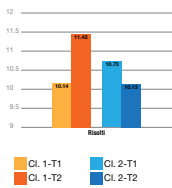


**T1**  
 Alla valutazione iniziale le due classi erano simili nelle categorie motricità fine e palla. I risultati nella categoria equilibrio erano invece migliori nella classe 2.  
**T2 per ogni classe**  
 La classe 1 è evoluta positivamente in tutte le categorie. La classe 2 è evoluta nella categoria palla, mentre ha subito una flessione nelle categorie motricità fine e una flessione significativa nella categoria equilibrio (p<0.01). Malgrado il peggioramento, i risultati della classe 2 si situano comunque ancora nella media per l'età.

**Confronto dell'evoluzione tra le due classi**  
 Il confronto tra l'evoluzione delle due classi è favorevole alla classe 1. Nella categoria equilibrio, l'evoluzione della classe 1 si differenzia in modo significativo rispetto a quella della classe 2 (p<0.05).

La situazione iniziale mostra che la classe 1 è meno abile rispetto alla classe 2. Questa discrepanza era stata osservata dall'insegnante ed era all'origine della richiesta di intervento. I risultati indicano che la classe 1, sottoposta al programma motorio specifico, ha migliorato la motricità fine e l'equilibrio, rispetto alla classe 2. Nelle categorie motricità fine ed equilibrio, all'interno della classe 2 sono soprattutto le femmine ad aver contribuito al regresso dei risultati. Le femmine della classe 1 invece mostrano un'evoluzione superiore alla media della classe. Questo dato potrebbe indicare un'efficacia superiore nelle femmine e meriterebbe di essere analizzato ulteriormente. La categoria palla non è stata influenzata dal programma motorio, che non conteneva, in effetti, alcuna attività con la palla.

### TOL

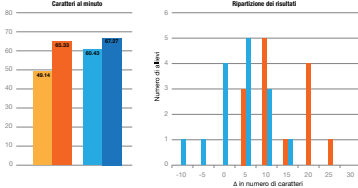


**T1**  
 Alla valutazione iniziale le due classi presentavano dei risultati simili.  
**T2 per ogni classe**  
 All'interno della classe 1 si nota un'evoluzione favorevole e significativa (p<0.01), mentre i risultati della classe 2 mostrano una leggera flessione.

**Confronto dell'evoluzione tra le due classi**  
 L'evoluzione della classe 1 si differenzia in modo significativo rispetto a quella della classe 2 (p<0.01).

I risultati indicano che gli allievi che hanno beneficiato di una stimolazione motoria quotidiana, hanno migliorato la pianificazione e il problem solving, rispetto al gruppo di controllo. Questo risultato concorda con i risultati del QFUE insegnanti.

### Velocità di scrittura

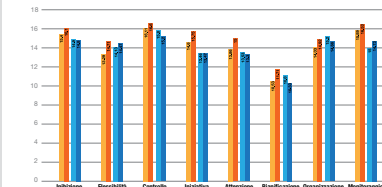


**T1**  
 Alla valutazione iniziale, la rapidità di scrittura della classe 1 era inferiore di circa 11 caratteri al minuto rispetto alla rapidità della classe 2.  
**T2 per ogni classe**  
 La classe 1 ha guadagnato 16 caratteri al minuto. La classe 2 ha guadagnato 7 caratteri al minuto.

**Confronto dell'evoluzione tra le due classi**  
 Il confronto tra l'evoluzione delle due classi è favorevole alla classe 1, che ha recuperato il suo ritardo e ha raggiunto la rapidità di scrittura della classe 2.

La situazione iniziale della classe 1 ha confermato l'impressione delle insegnanti, che reputavano i loro allievi più lenti durante la scrittura e durante l'organizzazione in classe. Dopo 6 mesi di allenamento motorio, gli allievi hanno recuperato il loro ritardo e si situano ora allo stesso livello della classe 2. La ripartizione del numero di caratteri, mostra che nessun allievo della classe 1 è diventato più lento nella scrittura. Questi risultati ci permettono di essere ottimisti sul legame positivo tra le abilità motorie e la rapidità di scrittura.

### QFUE-Insegnanti

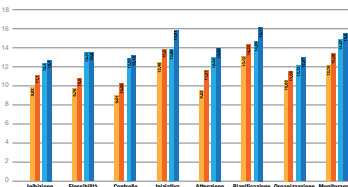


**T1**  
 Alla valutazione iniziale, le due classi presentavano dei risultati simili in tutte le categorie.  
**T2 per ogni classe**  
 La classe 1 è evoluta positivamente in tutte le categorie. Il progresso è stato significativo nelle categorie: inibizione (p<0.05), flessibilità (p<0.01), iniziativa (p<0.01), attenzione (p<0.01), pianificazione (p<0.01), organizzazione (p<0.01). La classe 2 ha subito uno stallo o una leggera flessione in tutte le categorie tranne la flessibilità.

**Confronto dell'evoluzione tra le due classi**  
 L'evoluzione della classe 1 si differenzia in modo significativo rispetto a quella della classe 2 nelle categorie seguenti: iniziativa (p<0.05), attenzione (p<0.05), pianificazione (p<0.01), organizzazione (p<0.01). Si incontra una tendenza significativa nelle categorie controllo emotivo (p<0.05) e flessibilità (p<0.05).

I risultati indicano che la classe 1, sottoposta al programma motorio specifico, ha migliorato la maggior parte delle funzioni esecutive valutate dagli insegnanti in modo significativo rispetto alla classe 2. Il risultato della categoria pianificazione conferma quello ottenuto dalla valutazione TOL. Questi risultati ci permettono di essere ottimisti sul legame positivo tra le abilità motorie e le funzioni esecutive e sull'efficacia del programma proposto.

### QFUE-Genitori



**T1**  
 Alla valutazione iniziale i risultati delle due classi non erano simili nelle categorie: flessibilità, controllo emotivo, attenzione, monitoraggio. In tutte le categorie, i punteggi dei genitori della classe 1 erano inferiori rispetto a quelli dei genitori della classe 2.  
**T2 per ogni classe**  
 L'analisi si basa sui risultati di 10 questionari, su un totale di 15. All'interno di ognuna delle due classi si nota un'evoluzione favorevole. Nella classe 1 c'è una evoluzione significativa nel controllo emotivo (p<0.01), attenzione (p<0.01), pianificazione (p<0.01), monitoraggio (p<0.05). Tendenza nelle categorie iniziativa (p=0.7) e organizzazione (p=0.6). Nella classe 2 si nota un'evoluzione significativa nelle categorie: iniziativa (p<0.01), attenzione (p<0.01) e pianificazione (p<0.01).

**Confronto tra l'evoluzione delle classi**  
 L'evoluzione della classe 1 non si discosta in modo significativo dall'evoluzione della classe 2. Si nota una tendenza nella categoria attenzione (p=0.06).

I risultati non indicano che il nostro progetto abbia avuto un effetto positivo sulle funzioni esecutive. Tuttavia, questi risultati devono essere analizzati con precauzione: innanzitutto l'analisi è basata su 2/3 dei questionari soltanto, inoltre le classi non erano simili in partenza.

### Conclusioni e limiti

I dati indicano un'influenza positiva dell'allenamento motorio specifico su alcune componenti utili all'apprendimento scolastico. In particolare, la classe che ha seguito il programma motorio ha migliorato, dopo 6 mesi, la motricità fine, l'equilibrio, la rapidità di scrittura e gran parte delle funzioni esecutive, rispetto alla classe di controllo. Come verificato da altri studi (Trudeau & Shephard, 2008), i risultati scolastici sono stati mantenuti, malgrado 20 minuti ogni giorno fossero dedicati alle attività motorie, piuttosto che alle principali materie scolastiche.

La nostra ricerca è esplorativa, svolta su un campione ristretto e limitata al contesto di Monte Carasso. Per confermare il legame tra movimento, funzioni esecutive e apprendimento scolastico sarebbe necessario svolgere studi approfonditi, su un campione più ampio.