

La variabilità della pratica fra sviluppo motorio e cognitivo

Seminario "La variabilità della pratica nello sport"



L'Aquila, 17 Novembre 2018

Caterina Pesce

Università degli Studi di Roma
"Foro Italico"

Evidence into policy or Policy into evidence?

Il flusso fra la produzione di evidenze e le politiche



Dalla politica all'evidenza nel flusso fra la produzione di evidenze e le politiche





Review

From Delivery to Adoption of Physical Activity Guidelines: Realist Synthesis

Liliana Leone ¹ and Caterina Pesce ^{2,*}

L'attività motoria e lo sport per tutti sono entrati nell'agenda di istituzioni sovranazionali trainati dalle politiche della nutrizione e del contrasto all'obesità

Physical Activity: An Underestimated Investment in Human Capital?

Richard Bailey, Charles Hillman, Shawn Arent, and Albert Petitpas



Dovremmo legare la promozione delle attività motorie e sportive a politiche multisettoriali (sport-educazione-salute-urbanistica-trasporti), che vadano al di là della “lotta” contro la sedentarietà e l’obesità pediatrica e della ricerca del risultato sportivo

Come possiamo influenzare le politiche?

Ruolo chiave delle evidenze sulla relazione fra attività motoria-sportiva, sviluppo ed apprendimento motorio e cognitivo



La competenza motoria entra nell'arena della salute pubblica: Verso un modello concettuale delle relazioni sinergiche fra attività motoria, competenza motoria, competenza motoria percepita ed effetti di salute

Sports Med (2015) 45:1273–1284
DOI 10.1007/s40279-015-0351-6

Una prospettiva degli studiosi dello
sviluppo ed apprendimento motorio



REVIEW ARTICLE

Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health

Leah E. Robinson¹ · David F. Stodden² · Lisa M. Barnett³ · Vitor P. Lopes⁴ ·
Samuel W. Logan⁵ · Luis Paulo Rodrigues⁶ · Eva D'Hondt^{7,8}

La competenza motoria entra nell'arena della salute pubblica: Verso un modello concettuale delle relazioni sinergiche fra attività motoria, competenza motoria, competenza motoria percepita ed effetti di salute

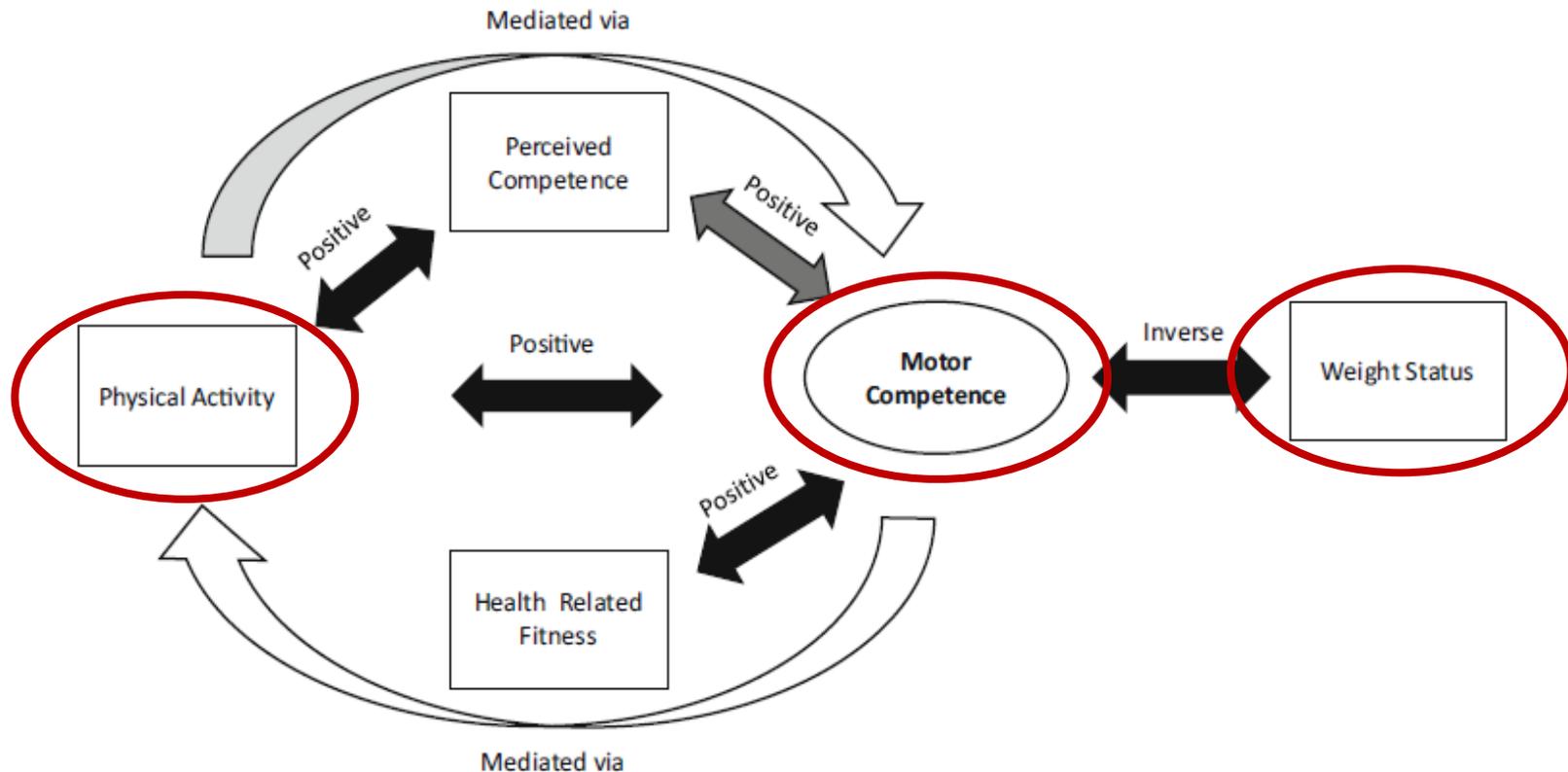
Sports Med (2015) 45:1273–1284
DOI 10.1007/s40279-015-0351-6

Una prospettiva degli studiosi dello
sviluppo ed apprendimento motorio



REVIEW ARTICLE

Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health



Aggiungiamo un pezzo alla visione:

Sviluppo motorio e cognitivo sono strettamente interrelati

Una prospettiva neuroscientifica



Child Development, January / February 2000, Volume 71, Number 1, Pages 44–56

Close Interrelation of Motor Development and Cognitive Development and of the Cerebellum and Prefrontal Cortex

Adele Diamond

Cerebellum

DOI 10.1007/s12311-011-0321-y

REVIEW

From Movement to Thought: Executive Function, Embodied Cognition, and the Cerebellum

Leonard F. Koziol • Deborah Ely Budding •
Dana Chidekel

Aggiungiamo un pezzo alla visione:

Sviluppo motorio e cognitivo sono strettamente interrelati

Una prospettiva comportamentale



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Journal of Science and Medicine in Sport

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jsams

Review

The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review

Irene M.J. van der Fels^a, Sanne C.M. te Wierike^{a,*}, Esther Hartman^a,
Marije T. Elferink-Gemser^{a,b}, Joanne Smith^a, Chris Visscher^a

 **frontiers**
in Psychology

OPINION
published: 07 March 2016
doi: 10.3389/fpsyg.2016.00311

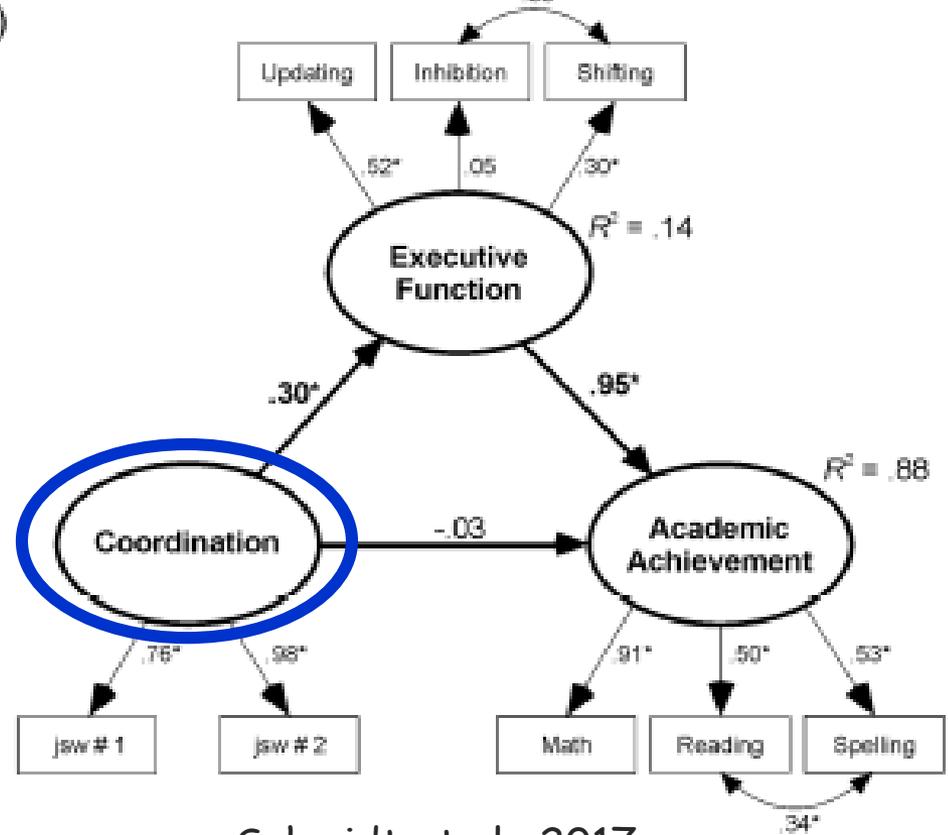


The Impact of Poor Motor Skills on Perceptual, Social and Cognitive Development: The Case of Developmental Coordination Disorder

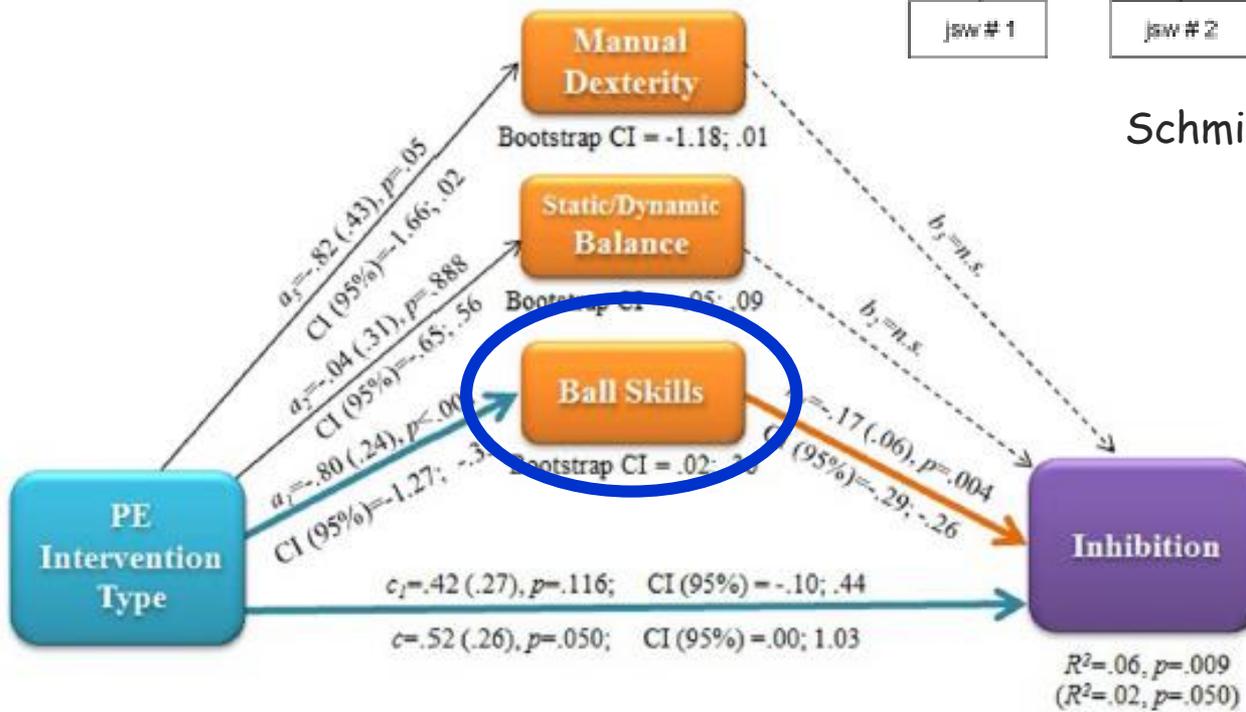
Hayley C. Leonard*

Gli ingredienti di un modello olistico di promozione della salute (e delle future prestazioni sportive) che lega attività motoria, sviluppo motorio e cognitivo e successo scolastico

(c)

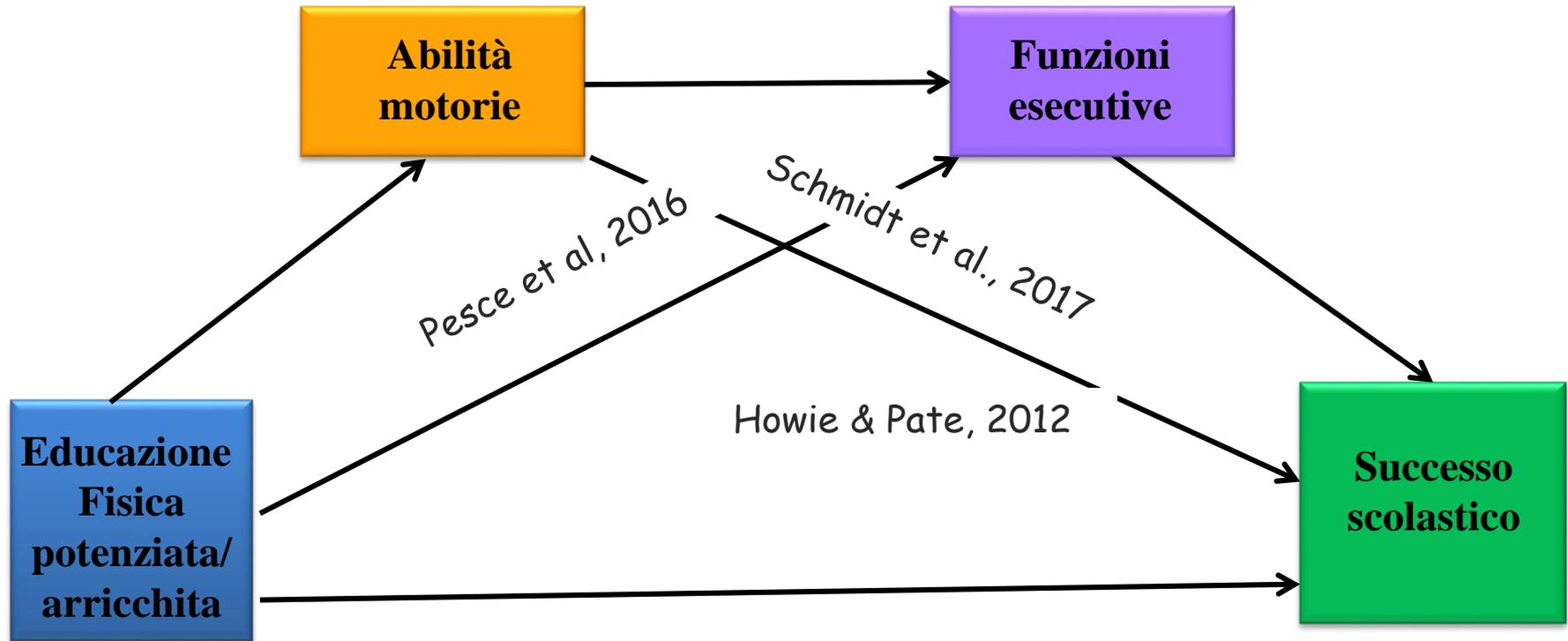


Schmidt et al., 2017



Pesce et al., 2016

Lavori in corso: come si costruisce un modello olistico che lega che lega attività motoria, competenza motoria e cognitiva e successo scolastico

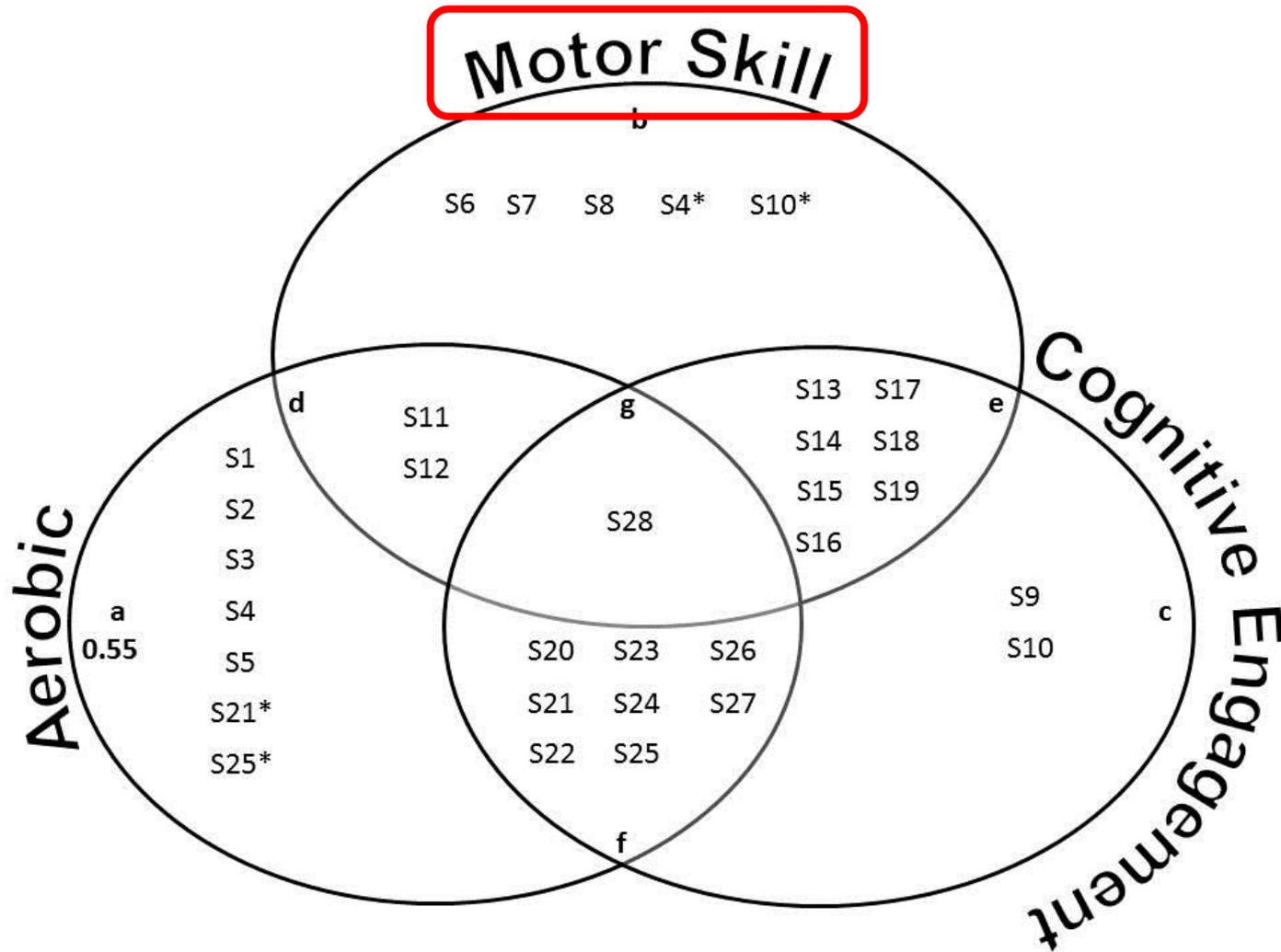


La via mediata che lega l'attività fisica al successo scolastico:

Attività motoria → competenza motoria → funzioni esecutive → successo scolastico

- Howie & Pate (2012). Physical activity and academic achievement in children: a historical perspective. *Journal of Sport and Health Science*, 1, 160–169.
- Pesce et al. (2016). Deliberate play jointly benefits motor and cognitive development: direct and indirect effects of cognitive stimulation by movement. *Frontiers in Psychology*, 7, 349.
- Schmidt et al. (2017). Disentangling the relationship between children's motor ability, executive function and academic achievement. *PLoS ONE* 12(8): e0182845.

Capitalizzare sugli 'effetti collaterali' del movimento



Vazou, S., Pesce, C., Lakes, K., and Smiley-Owen, A. (2016).

More than one road leads to Rome: A narrative review and meta-analysis of physical activity intervention effects on children's cognition. *Int. J. Sport Exerc. Psychol.*

Dalla produzione di evidenza alla sintesi e traduzione: verso modelli più olistici per tradurre la teria in pratica



The Effect of Physical Activity Interventions on Children's Cognition and Metacognition: A Systematic Review and Meta-Analysis

Celia Álvarez-Bueno, *MSc*, Caterina Pesce, *PhD*, Iván Cervero-Redondo, *MSc*,
Mairena Sánchez-López, *PhD*, José Alberto Martínez-Hortelano, *MSc*, Vicente Martínez-Vizcaíno, *MD*

Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review



**AMERICAN COLLEGE
of SPORTS MEDICINE**

POSITION STAND

Med Sci Sport Exerc 2016

This pronouncement was written for the American College of Sports Medicine by Joseph E. Donnelly, Ed.D, FACSM (Co-Chair); Charles H. Hillman, Ph.D. Co-Chair; Darla Castelli, Ph.D.; Jennifer L. Etnier, Ph.D., FACSM; Sarah Lee, Ph.D.; Phillip Tomporowski, Ph.D., FACSM; Kate Lambourne, Ph.D.; and Amanda N. Szabo-Reed, Ph.D.

The Effect of Physical Activity Interventions on Children's Cognition and Metacognition: A Systematic Review and Meta-Analysis



WHO Discussion Paper (version dated 1 August 2017)

Draft WHO global action plan on physical activity 2018 - 2030

⁴⁸ Donnelly, J.E., Hillman, C.H., Castelli, D., Etnier, J.L., Tompowski, P., Lambourne, K., Szabo-Reed, A.N. (2016) Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Medicine and Science in Sport and Exercise* 48(6): 1197-1222

⁴⁹ Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cervero-Redondo, I., Sanchez-Lopez, M., Martinez-Hortelano, J.A., Martinez-Vizcaino, V. (2017). The Effect of Physical Activity Interventions on Children's Cognition and Metacognition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.06.012>

⁵⁰ Santana, C. C. A., et al. (2017). Physical fitness and academic performance in youth: A systematic review. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 27(6): 579-603.

Shifting the Focus From Quantitative to Qualitative Exercise Characteristics in Exercise and Cognition Research

Caterina Pesce



Contents lists available at ScienceDirect

Developmental Cognitive Neuroscience

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/dcn>

Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not

Adele Diamond*, Daphne S. Ling



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Developmental Cognitive Neuroscience

journal homepage: www.elsevier.com/locate/dcn

Commentary

On mindful and mindless physical activity and executive function: A response to Diamond and Ling (2016)

Charles H. Hillman^{a,*}, Edward McAuley^b, Kirk I. Erickson^c, Teresa Liu-Ambrose^d,
Arthur F. Kramer^{a,b}



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Developmental Cognitive Neuroscience

journal homepage: www.elsevier.com/locate/dcn

Commentary

Aerobic-Exercise and resistance-training interventions have been among the least effective ways to improve executive functions of any method tried thus far

Adele Diamond*, Daphne S. Ling

An ecological approach to cognitive enhancement: Complex motor training

David Moreau ^{a,*}, Alexandra B. Morrison ^b, Andrew R.A. Conway ^a

Nell'apprendimento motorio le caratteristiche salienti affinché esso produca miglioramenti cognitivi sono:

Complessità, Novità, Diversità, e Successo dell'apprendimento

(Moreau & Conway, 2013, Moreau, 2015)

JOURNAL OF
SPORT & EXERCISE
PSYCHOLOGY
Official Journal of NASPSPA
www.JSEP-Journal.com
ORIGINAL RESEARCH

Journal of Sport & Exercise Psychology, 2014, 36, 516-527
<http://dx.doi.org/10.1123/jsep.2014-0102>
© 2014 Human Kinetics, Inc.

Is Variety a Spice of (an Active) Life?: Perceived Variety, Exercise Behavior, and the Mediating Role of Autonomous Motivation

Benjamin D. Sylvester,¹ Martyn Standage,² Tavinder K. Ark,¹ Shane N. Sweet,³
Peter R.E. Crocker,¹ Bruno D. Zumbo,¹ and Mark R. Beauchamp¹

An ecological approach to cognitive enhancement: **Complex**
motor training

Journal of Sport & Exercise Psychology, 2014, 36, 516-527
<http://dx.doi.org/10.1123/jsep.2014-0102>
© 2014 Human Kinetics, Inc.

JOURNAL OF
SPORT & EXERCISE
PSYCHOLOGY
Official Journal of NASPSPA
www.JSEP-Journal.com
ORIGINAL RESEARCH

Is **Variety** a Spice of (an Active) Life?:
Perceived Variety, Exercise Behavior,
and the Mediating Role of Autonomous Motivation

The Effects of **Variety and Novelty**
on Physical Activity and Healthy
Nutritional Behaviors

Benjamin D. Sylvester^{*,1}, Ben Jackson[†], Mark R. Beauchamp[‡]

Diversificazione precoce e variabilità nello sport giovanile: l'anello per congiungere la promozione dello sviluppo motorio e cognitivo?

Baker (2003). Early Specialization in Youth Sport: a requirement for adult expertise? *High Ability Studies*

Malina (2010). Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks. *Current Sports Medicine Reports*

Myer et al. (2015). Sport Specialization, Part I: Does early sports specialization increase negative outcomes and reduce the opportunity for success in young athletes? *Sports Health*

Myer et al. (2016). Sports specialization, part II: alternative solutions to early sport specialization in youth athletes. *Sports Health*

Memmert & Roth (2007). The effects of non-specific and specific concepts on tactical creativity in team ball sports. *Journal of Sports Sciences*

Santos, Memmert et al. (2016). The Spawns of Creative Behavior in Team Sports: A Creativity Developmental Framework. *Front. Psychol.*

Orth, van der Kamp, Memmert & Savelsbergh (2017). Creative Motor Actions As Emerging from Movement Variability. *Front. Psychol*

Diversificazione precoce e variabilità nello sport giovanile: l'anello per congiungere la promozione dello sviluppo motorio e cognitivo?

From the **Expert Performance Approach in Sport**: extensive sport practice is associated with superior performance on tasks requiring sport-specific cognition (e.g., Williams & Ericcson, 2005; Mann et al., 2007)...

...to the **Cognitive Component Skill Approach**: practice in sports can lead to adaptations in basic cognitive abilities:

Voss, 2010. Are Expert Athletes “Expert” in the Cognitive Laboratory? A Meta-Analytic Study of Cognition and Sport Expertise. *Applied Cognitive Psychology*. → **broad transfer hypothesis** (Furley & Memmert, 2010)

Jacobson & Matthaeus (2014). Athletics and Executive Functioning: How Athletic Participation and Sport Type Correlate with Cognitive Performance. *Psychology of Sport and Exercise*

Wang et al. (2013). Open vs. Closed Skill Sports and the Modulation of Inhibitory Control. *PLoS ONE*

Moreau & Conway (2013). Cognitive enhancement: a comparative review of computerized and athletic training programs. *International Review of Sport and Exercise Psychology*

Un modello di apprendimento motorio basato sulla variabilità della pratica

ALCMEONE

rivista di scienze applicate all'educazione fisica e sportiva
edita dall'Istituto Superiore Statale di Educazione Fisica di Roma

*L'assassino torna sempre sul luogo
del delitto ...*

(Pesce et al., 2015, Joy of Moving, p. 72)

Pesce C., La **variabilità della pratica** nell'**apprendimento motorio**
nell'esempio della ginnastica ritmica, *Alcmeone*, **1993**, 6, 1, 18-23.



International Journal of Sport and Exercise Psychology, 2016

<http://dx.doi.org/10.1080/1612197X.2016.1223421>

 Routledge
Taylor & Francis Group

*... Torno sul 'luogo del delitto' e getto una sfida di inafferrabilità, con l'auspicio in
verità di essere catturati dal fascino del volto poliedrico della variabilità*

Variability of practice as an **interface between motor and cognitive
development**

Caterina Pesce^{a*}, Ron Croce^b, Tal Dotan Ben-Soussan^{cd}, Spyridoula Vazou^e, Bryan McCullick^f,
Phillip D. Tomporowski^f and Michael Horvat^f

Variability of practice

as an interface between motor and cognitive development promotion
(Pesce, Croce, Vazou, Ben-Soussan, McCullick, Tomporowski, & Horvat, 2016)



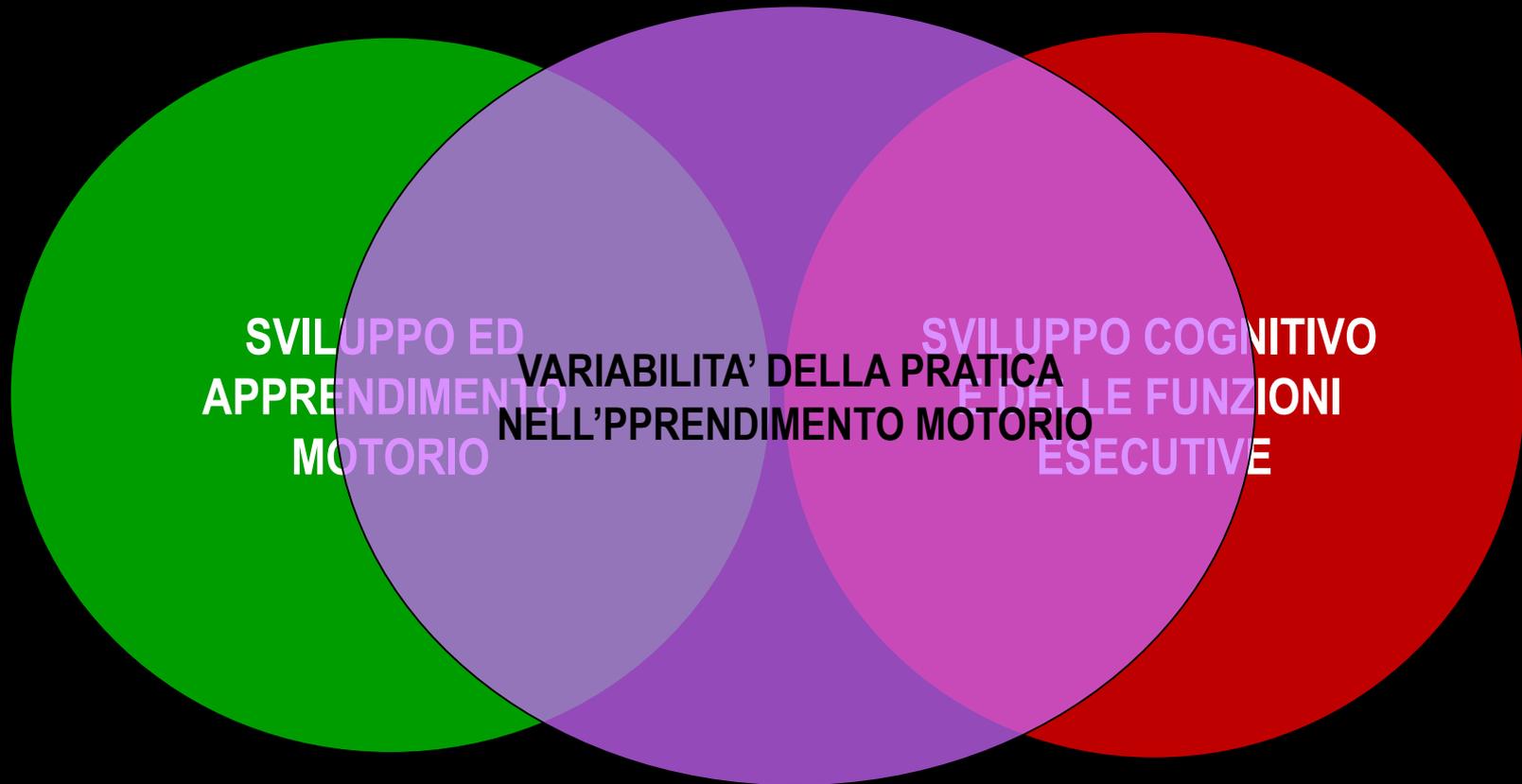
SVILUPPO ED
APPRENDIMENTO
MOTORIO

SVILUPPO COGNITIVO
E DELLE FUNZIONI
ESECUTIVE

Dalla sollecitazione cognitiva generale...
...all'allenamento specifico delle funzioni cognitive esecutive

Variability of practice

as an interface between motor and cognitive development promotion
(Pesce, Croce, Vazou, Ben-Soussan, McCullick, Tomporowski, & Horvat, 2016)



Dalla sollecitazione cognitiva generale...
...all'allenamento specifico delle funzioni cognitive esecutive

Motor Schema Theory After 27 Years: Reflections and Implications for a New Theory

Richard A. Schmidt

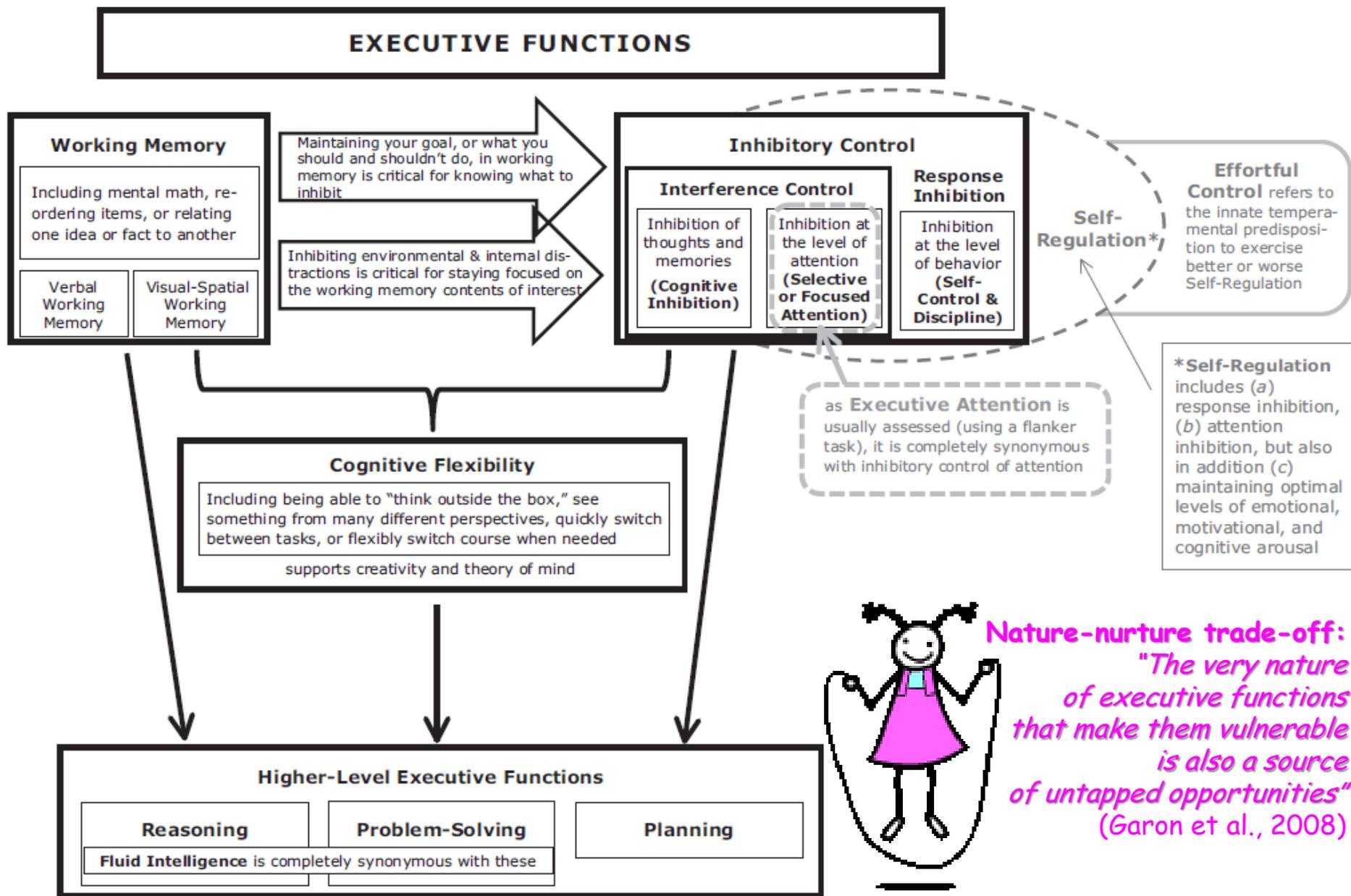
Int. J. Sport Psychol., 1999; 30:507-530

Understanding Development and Learning of Motor Coordination in Sport: The Contribution of Dynamic Systems Theory

DANIELA CORBETTA*, and BEATRIX VEREIJKEN**

E' possibile un allenamento motorio delle funzioni cognitive?

(Miyake et al., 2000; Diamond, 2013)



Compiti di funzioni esecutive per bambini

(Garon et al., 2008)

Funzioni esecutive di base

Nome del compito

Descrizione del compito



Inibizione

Compiti semplici di inibizione della risposta

Trattenere o ritardare una risposta prepotente, automatica.

Compiti complessi di inibizione della risposta

Tenere a mente una regola ed agire in base ad essa inibendo una risposta.

Memoria di lavoro

Compiti semplici di memoria di lavoro

Tenere a mente un'informazione nel tempo

Compiti complessi di memoria di lavoro

Tenere a mente un'informazione, manipolarla ed aggiornarla

Flessibilità cognitiva

Compiti di 'spostamento' della risposta

Formare un'associazione arbitraria S-R e poi spostarsi su un'altra.

Compiti di 'spostamento' dell'attenzione

Passando da un'associazione S-R ad un'altra si sposta l'attenzione su dimensioni diverse degli stimoli

L'approccio prescrittivo alla variabilità della pratica nell'apprendimento

(Gentili et al., 2013; Schmidt & Wrisberg, 2008; Tomporowski et al., 2010)

Nel dominio motorio:

Dalla pratica costante alla pratica **variata** per insegnare una sola abilità motoria alla volta

Dalla pratica per blocchi alla pratica **randomizzata** per insegnare più abilità motorie insieme

Da associazioni **S-R consistenti** ad quelle **variate** per insegnare le abilità percettivo-motorie

Variabilità della Pratica

SVILUPPO
E APPRENDIMENTO DELLE
ABILITA' MOTORIE

Nel dominio cognitivo:

Inibizione di parametri di movimento (pratica variata) e di piani di azione (pratica randomizzata) routinari
Updating della **memoria di lavoro** per valutare cambiamenti di informazione visiva e cinestesica derivanti da azioni riparametrizzate o randomizzate

Flessibilità cognitiva per modificare le risposte motorie ai diversi stimoli

Variabilità della Pratica

SVILUPPO
COGNITIVO E DELLE
FUNZIONI ESECUTIVE

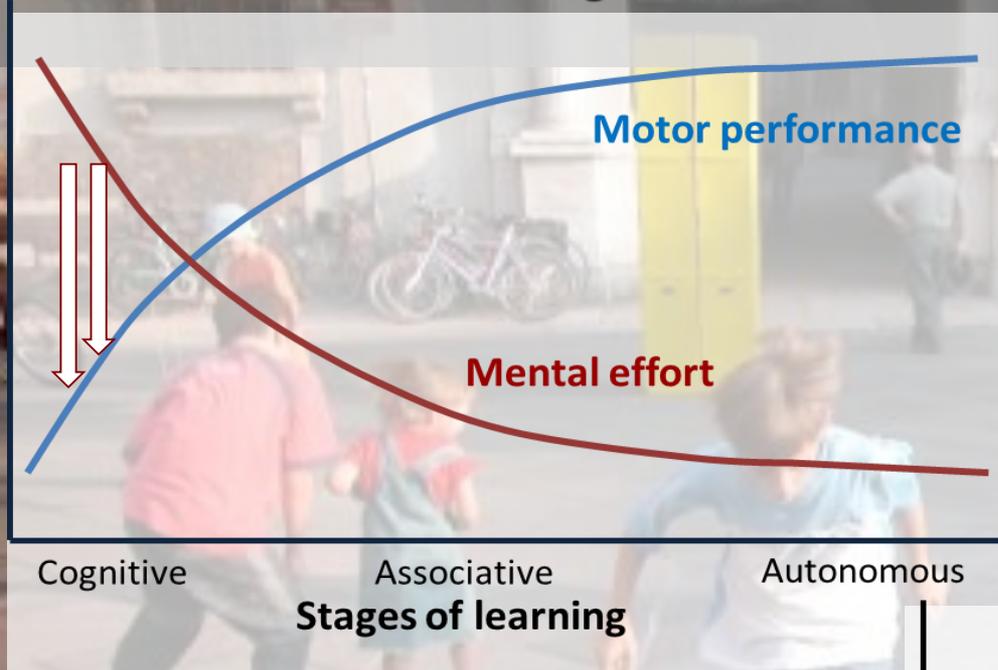
Variabilità della Pratica



Applichiamo il principio della **interferenza contestuale**:

Giochi che tengono il bambino «sulla curva di apprendimento»

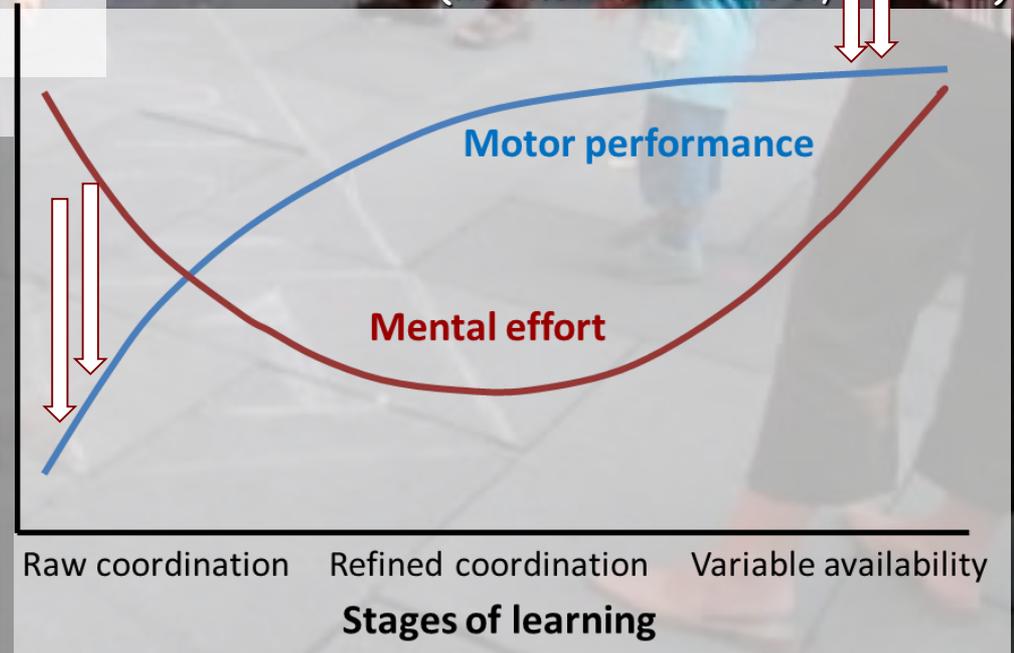
(Tompsonski, McCullick, Pesce, 2015)



(Meinel & Schnabel, 1998)

(Schmidt & Wrisber, 2008)

Interferenza contestuale (I.C.): Ripetere più volte lo stesso movimento porta a risultati inizialmente migliori, ma praticare diversi compiti motori in modo random (I.C.), porta ad un migliore apprendimento a lungo termine. Ma qual è la giusta 'dose' di I.C.? Dipende... (Carey et al., 2005; Pesce et al., 2013; Wulf & Shea, 2002).



L'approccio euristico alla variabilità della pratica nell'apprendimento

(Corbetta & Vereijken, 1999; Latash, 2010; Renshaw et al., 2010; Savelsberg et al., 2007)

Nel dominio motorio:

Ripetere senza ripetere (Bernstein): ripetere il processo di soluzione del problema, ma non la stessa soluzione →

Approccio guidato dai vincoli: usare 'compiti aperti' e gestire efficacemente i **gradi di libertà percettivo-motori**

Variabilità della Pratica

SVILUPPO ED APPRENDIMENTO DELLE ABILITA' MOTORIE

destrezza

Nel dominio cognitivo:

→ **Inibizione** di soluzioni stabilizzate e routinarie per favorire la ricerca creativa di nuove soluzioni a problemi motori emergenti.

→ Updating della **memoria di lavoro** per escludere la ripetizione degli stessi movimenti per la soluzione di un compito

Flessibilità cognitiva per combinare e ricombinare flessibilmente stimoli e risposte motorie

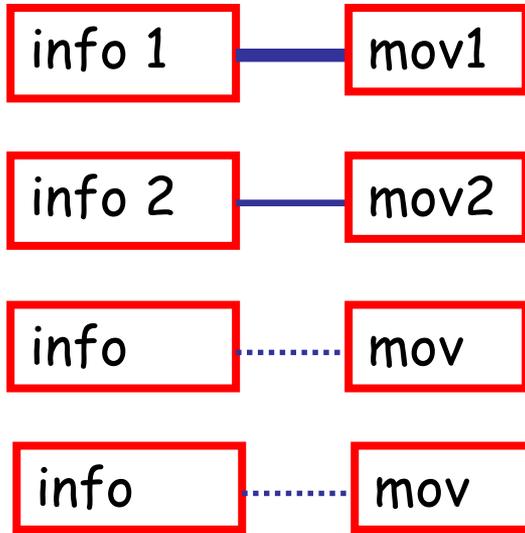
Creatività

SVILUPPO COGNITIVO E DELLE FUNZIONI ESECUTIVE

Variabilità della Pratica



Gradi di libertà percettivo-motori e progressione verso la variabilità
(adapted from: Savelsberg et al., 2007)

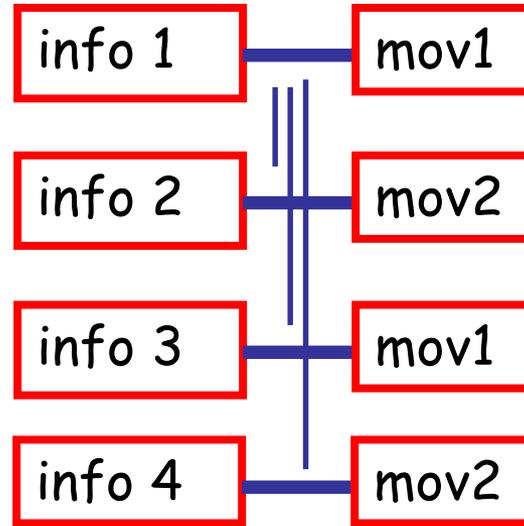


Congelare GdL:

ripetere e rafforzare dell'associazione tra una singola informazione (info1) ed un singolo movimento (mov1)

Esempio:

- Info1-mov1: intercettare una palla gialla
- Info2-mov2: evitare di essere colpito da una palla blu

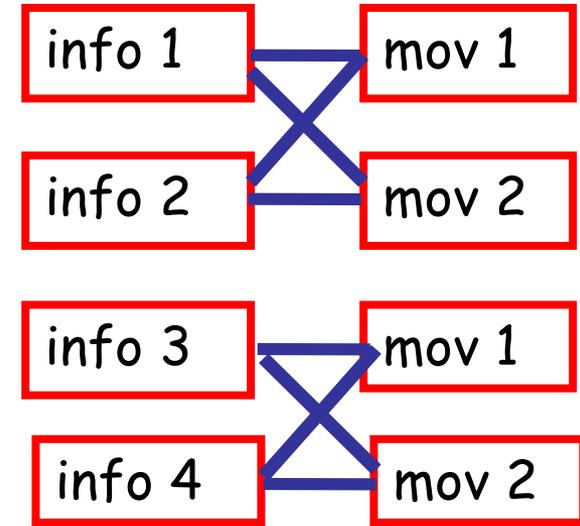


Liberare GdL:

ripetere e rafforzare ulteriori associazioni tra singole informazioni e singoli movimenti e 'saltare' dall'una all'altra (info2-mov2, info3-mov3)

Esempio:

- Info1-mov1: intercettare una palla gialla
- Info2-mov2: evitare una palla blu
- Info3-mov3: intercettare una palla grande
- Info4-mov4: evitare una palla piccola



Capitalizzare i GdL.:

usare un'informazione (info1) per diverse azioni motorie (mov1, mov2), e usare differenti informazioni (info1, info3) per uno stesso movimento (mov 1)

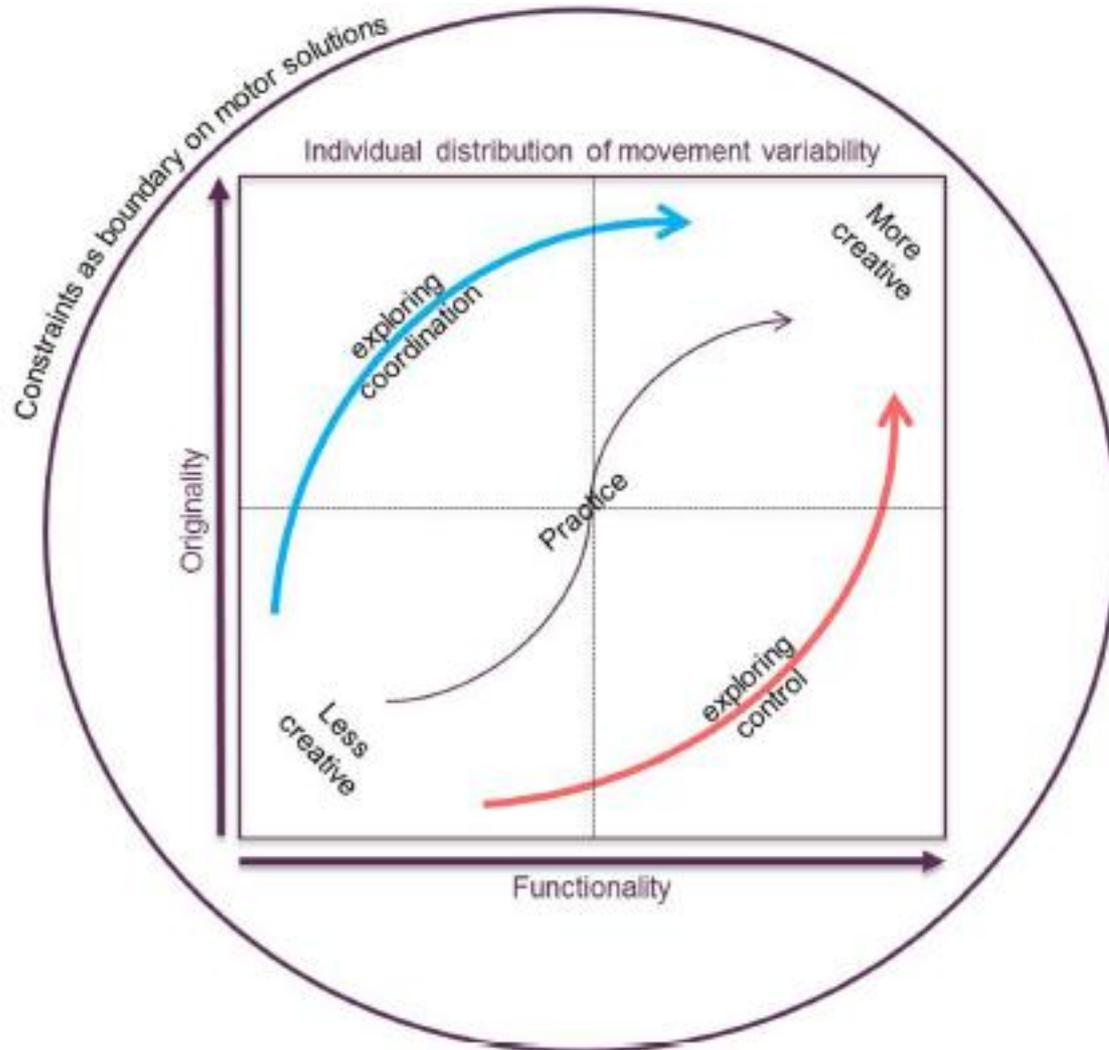
Esempio: alternanza di:

- (a) Intercettare palle blu ed evitare palle gialle (e vice versa) a prescindere dalla grandezza
- (b) Intercettare palle grandi ed evitare palle piccole (and vice versa) a prescindere dal colore

Spostamento della risposta o dell'attenzione

Creative Motor Actions As Emerging from Movement Variability

Dominic Orth^{1,2}, John van der Kamp^{1,2}, Daniel Memmert³ and Geert J. P. Savelsbergh^{1,2}*



Back to the future

“Tutti i movimenti o le azioni che possiamo considerare, senza esitazione, ‘destri’ sono sempre costituiti da almeno due livelli. Il livello di comando di un movimento destro o di un’azione destra presenta eccezionali caratteristiche di commutabilità, ingegnosità e manovrabilità, mentre i livelli di base che lo supportano presentano caratteristiche altrettanto eccezionali di armonia, obbedienza e precisione esecutiva. Abbiamo precedentemente paragonato il livello di comando e i livelli di base a un cavaliere e un cavallo (...) la destrezza non può essere manifestata solo dal cavaliere o solo dal cavallo; la destrezza diviene possibile solo quando il cavaliere è perspicace e il cavallo è obbediente e accurato” (Bernstein, 1940s, in Latash e Turvey, 1996, p.157).



Variabilità della pratica nelle attività motorie e sportive per promuovere lo sviluppo cognitivo dei bambini: Una tematica che necessita di ricerca interdisciplinare

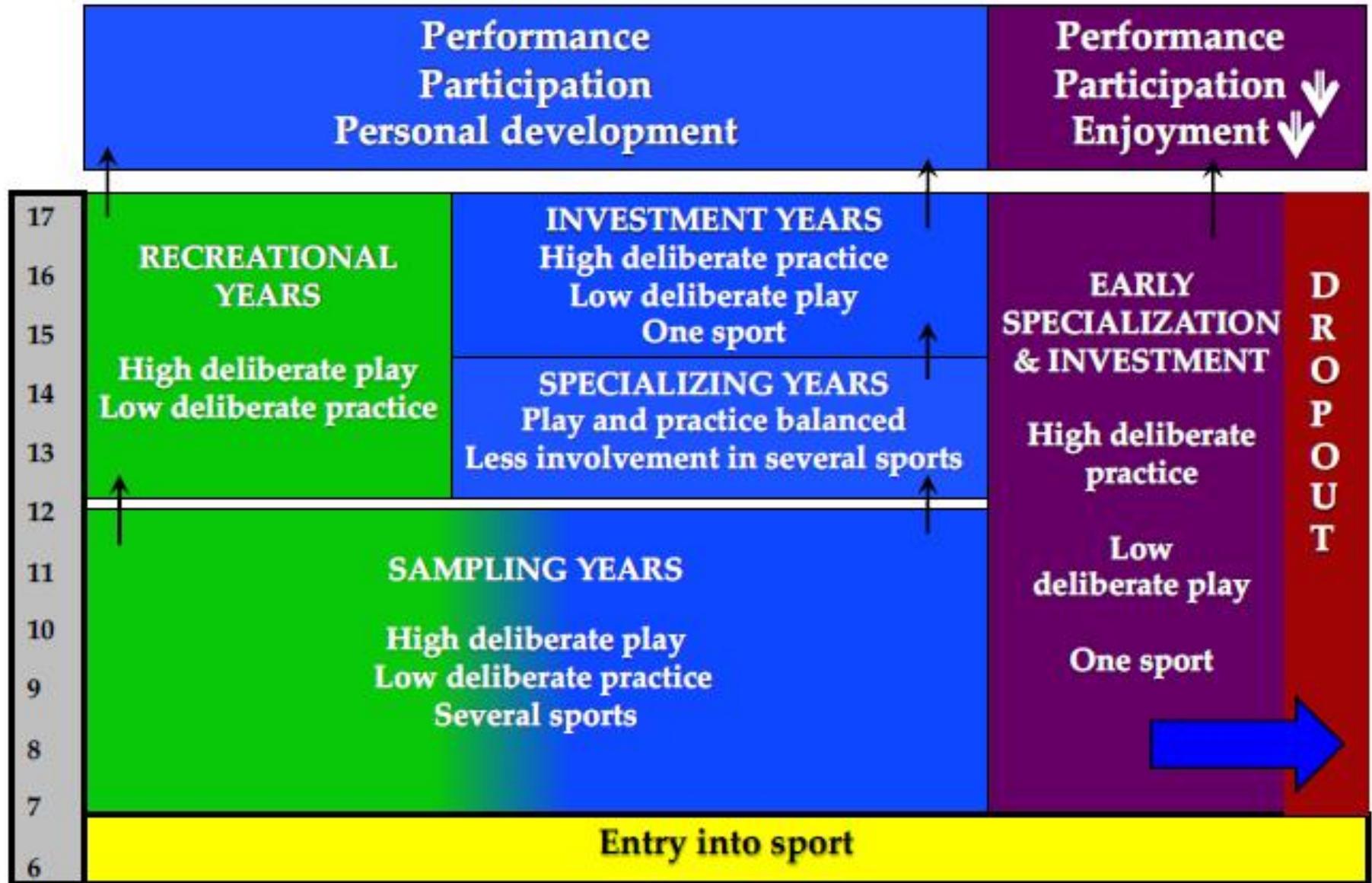


Un approccio integrato alle caratteristiche qualitative e quantitative delle attività motorie atte a promuovere lo sviluppo delle funzioni esecutive rappresenta un elemento chiave per un modello di attività motorie di qualità che possa avere delle ricadute nelle politiche di promozione delle attività motorie per bambini.

Sintesi e traduzione per influenzare le politiche:

Come possiamo informare politiche multisetoriali educative e sportive?





Coupling our plough of thoughtful moving to the star of children's right to play

From neuroscience to multisectoral promotion

Caterina Pesce, Avery D. Faigenbaum, Marios Goudas and Phillip Tomporowski

Physical Activity and Educational Achievement

Insights from Exercise Neuroscience

Edited by
Romain Meeusen, Sabine Schaefer,
Phillip Tomporowski and
Richard Bailey

Merely moving for expending calories or moving for improving? Neuroscience perspective

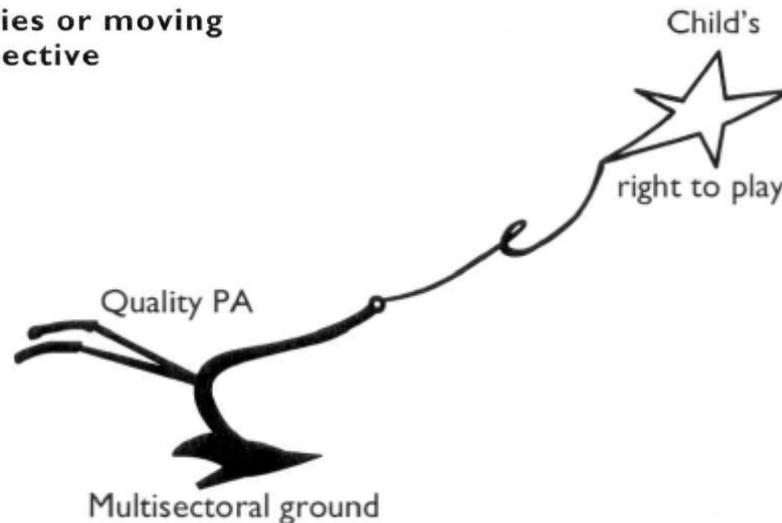


Figure 14.4 'We should hitch our plough to a star' (Swahili proverb). The child's right to play can enlighten our efforts to promote quality physical activity (PA), transitioning neuroscientific evidence stepwise into multisectoral policies and practices.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per il sistema educativo di istruzione e di formazione
Direzione Generale per lo Studente, l'Integrazione e la Partecipazione
Ufficio V - Politiche sportive scolastiche

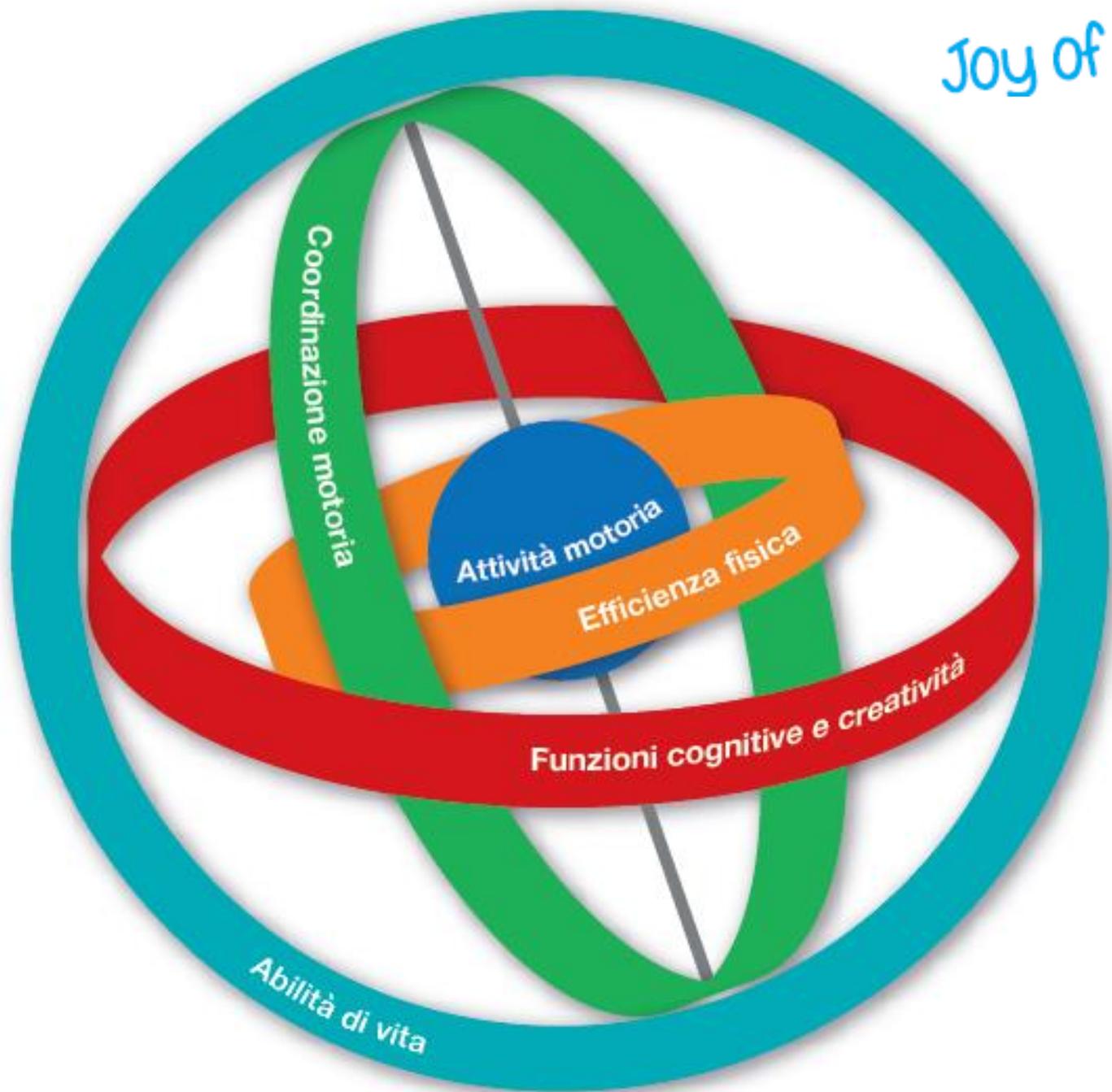
Il metodo Joy of Moving può essere efficace in contesti diversi da quello in cui è stato sperimentato? Valutazione della replicabilità su scala nazionale

Ai Direttori Regionali degli Uffici Scolastici Regionali

E,p.c. Ai Coordinatori Regionali per l'Educazione fisica

OGGETTO: VALUTAZIONE NAZIONALE REPLICABILITA' MODELLO EDUCAZIONE FISICA SCUOLA PRIMARIA E PER L'INFANZIA 'JOY OF MOVING' INDIVIDUAZIONE SCUOLE PARTECIPANTI.

Joy of moving





online i video degli esercizi

Joy of moving



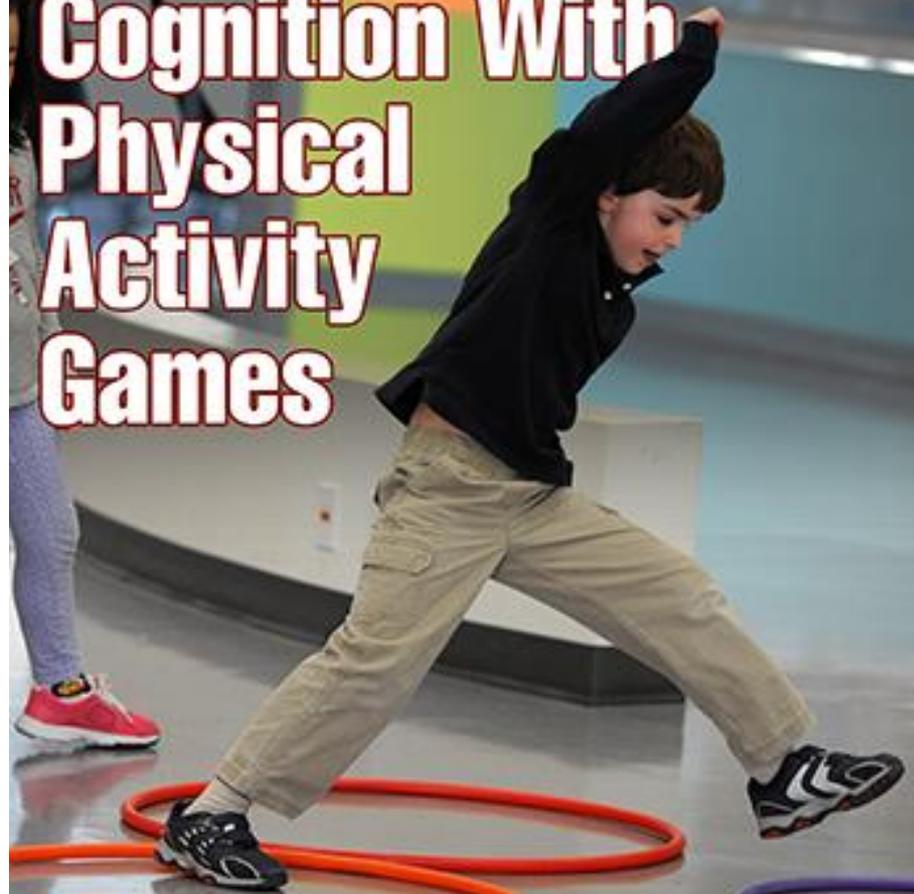
Movimenti & Immaginazione
Giocare con la variabilità
per promuovere lo sviluppo
motorio, cognitivo e del cittadino

A cura di
**Caterina Pesce, Rosalba Marchetti,
Anna Motta, Mario Bellucci**



CALZETTI
MARIUCCI

Enhancing Children's Cognition With Physical Activity Games



**Phillip D. Tomporowski
Bryan A. McCullick
Caterina Pesce**

SPECIMEN

Joy of moving



MindMovers & ImaginAction
Playing with variability
to promote motor, cognitive
and citizenship development

Edited by
Caterina Pesce, Rosalba Marchetti,
Anna Motta, Mario Bellucci



www.mammadu.org
accionapea.org