

# Misurare la didattica: il transfer ideo-motorio

## Measuring teaching: the ideo-motor transfer

Davide Sestagalli, Roberto Codella, Antonio La Torre

Università degli Studi di Milano

Nicola Lovecchio

Università degli Studi di Pavia

corresponding author: nicola.lovecchio@unip.it

### ABSTRACT

The visuospatial analysis is important to define the movement of people/objects: especially when the trajectory of a throw is performed. This action could be assessed assuming the reaction time as a predictor of good spatial-temporal analysis. Furthermore, it becomes of interest to define if this skill could be improved in a specific situation to gain efficiency, also, in other context: motor transfer. The aim of the study was to evaluate if two different methods of sport practice had the same effect on reaction time. In particular, closed circuit and open circuit procedures defined the management of the exercise. In both groups significant improvements were obtained in the reaction time demonstrating the effectiveness of the approaches in the context of motor transfer.

La capacità ideo-motoria fa riferimento alla possibilità che ha l'uomo di visualizzare e analizzare l'andamento spazio-temporale di persone/oggetti. In ambito sportivo il gesto che esalta questa capacità è la valutazione della traiettoria durante un lancio che viene stimata nella sua efficienza con il tempo di reazione fra la comparsa dello stimolo e l'inizio della risposta. Scopo dello studio è stato quello di valutare se due diversi approcci metodologici abbiano lo stesso effetto sul tempo di reazione. In particolare, quattro classi di una scuola media sono state divise in due gruppi di lavoro, dei quali uno ha eseguito esercitazioni sottoposte ad un controllo motorio a circuito chiuso (CC), mentre l'altro ad un controllo motorio a circuito aperto (CA). In entrambi i gruppi di lavoro le esercitazioni si sono realizzate sotto l'aspetto di un transfer motorio poiché le attività motorie svolte non possedevano le stesse caratteristiche del gesto finale che è stato analizzato. Entrambe le vie sperimentali hanno portato a miglioramenti significativi.

\* *Attribuzioni.* Davide Sestagalli: realizzazione della sperimentazione, sistematizzazione dati e stesura testo; Roberto Codella: analisi e interpretazione dati; Antonio La Torre: ricerca bibliografica, supporto logistico e definizione del campione; Nicola Lovecchio: definizione concettuale, analisi statistica, interpretazione dei dati e stesura del testo.

**KEYWORDS**

Visuospatial Analysis, Motor Transfer, Spatio-Temporal Coordination, Reaction Time.

Ideo Motorio, Transfer Motorio, Coordinazione Spazio-Temporale, Capacità di Reazione.

## 1. Introduzione

Quando si parla di *ideo-motorio* si fa riferimento alla capacità dell'uomo di visualizzare e analizzare il comportamento di persone/oggetti per percepirne la direzione nello spazio e nel tempo. In ambito sportivo-motorio, in particolare, il gesto principe della capacità ideo-motoria è la ricezione di un oggetto (Schmidt & Wrisberg, 2000).

Per gli open skill sport è fondamentale la capacità di anticipare (Coincidence Anticipation Timing, CAT; Belisle, 1963) l'arrivo della palla in un determinato punto per poter ottenere un vantaggio nella programmazione-azione rispetto al movimento di avversari e/o palla (Ak & Koçak, 2010; Ripoll & Latiri, 1997). In associazione alla CAT bisogna considerare anche la capacità di reazione se si vuole mantenere un livello realistico dello studio di questa dote. Definita come il tempo fra l'inizio di uno stimolo e l'inizio della risposta (Young, Trachtman, Scher, & Schmidt, 2006) gode proprio dell'accuratezza della CAT che cerca di accorciare i tempi di analisi dello stimolo e programmazione della risposta tale per cui le reazioni agli eventi sembrano conosciuti e previsti. La CAT, stimata attraverso il tempo di reazione a sua volta paradigma della capacità di interpretazione-analisi degli stimoli e programmazione della risposta (Schmidt & Wrisberg, 2000) è spesso oggetto di dibattiti inerenti la possibilità di trasferire questa dote da un contesto ad un altro. Questa possibilità detta transfer motorio permette di applicare risposte efficaci e coerenti ad un compito/situazione non allenati per analogia ad una esecuzione conosciuta e allenata (Adams, Lintern, Mane, Newell, & Schmidt, 1987).

Scopo del presente studio è stato quello di valutare il miglioramento della capacità ideo-motoria attraverso due interventi che secondo le teorie dell'apprendimento motorio si considerano diametralmente opposte: controllo a circuito aperto e chiuso (Schmidt & Lee, 2011). Entrambi questi approcci basati sull'elaborazione dell'informazione nei suoi tre passaggi – identificazione dello stimolo (percezione), selezione della risposta (decisione) e programmazione della risposta (azione) – differiscono per la "gestione" del feedback degli outcomes e/o dell'ambiente. Il sistema a circuito chiuso presuppone feedback che, durante il movimento, grazie alla comparazione tra i feedback istantanei del movimento e lo stato desiderato (immagine motoria) permettono di "sintonizzare" il movimento step-by-step mentre il sistema a circuito aperto non prevede la possibilità di comparazione con feedback se non alla fine dell'azione (Schmidt & Wrisberg, 2000).

In sintesi, si è proceduto a verificare se lezioni mirate alla stimolazione ideo-motoria ma diverse per approccio; siano in grado di migliorare la capacità indivi-

duale di valutazione della traiettoria (gesto cardine dell'analisi ideo motoria) cioè portino miglioramento alla capacità di analisi spazio-temporale misurata con il parametro del tempo di reazione.

### 1.1. *Approccio sperimentale al problema*

Nei movimenti della vita quotidiana e nella pratica motoria non si possono non prendere in considerazione due concetti essenziali: lo spazio e il tempo. Nella percezione dello spazio, un ruolo determinante viene svolto dal canale visivo, che riceve informazioni dall'ambiente circostante e dalle caratteristiche degli oggetti presenti per valutarne la lontananza/ vicinanza rispetto a sé e ad altri punti di riferimento. Queste informazioni permettono di costruire l'immagine mentale della realtà secondo il concetto spaziale (Pancalli, Nardi, & Torre, 2015) grazie anche al contributo delle informazioni relative all'orientamento del corpo nello spazio fisico circostante e a quello compreso in esso, sia esso un oggetto o altro soggetto (Torralba, Padullés, Losada, & López, 2017). A livello temporale, invece, i concetti che devono essere acquisiti, sono quello del prima/dopo e della contemporaneità/successione. La commistione delle due percezioni genera la comprensione del moto cioè della velocità dell'elemento.

Questa sintesi realizzata dalla corteccia parietale (spazio) e da quella pre-frontale (tempo) e modulata dalla sinergia corteccia frontale-cervelletto non rimane un fenomeno specifico per ogni gesto ma permette un'osmotica realizzazione in diversi contesti: transfer (aree retrolandiche terziarie).

Approfondendo la letteratura sul tema del transfer ideo-motorio si incontrano varie linee di pensiero. Inizialmente le prime teorie erano basate sulla "Legge degli elementi identici" che affermava che una relazione fra due diverse attività fosse possibile solo con la presenza di elementi identici (Woodworth & Thorndike, 1901) mentre, successivamente venne sostenuto che il transfer fosse positivo quando due compiti motori avessero elementi o componenti in comune (Dennis H., 1976). Ad esempio, il servizio del tennis e la battuta di pallavolo hanno delle caratteristiche comuni riferite al movimento globale del corpo mentre tra lo swing del golf e il tiro nel basket non vi sarebbe transfer motorio. Infine, poco dopo la celebre pubblicazione *Motor Schema Theory* (Schmidt, 1975) Schmidt sostenne che il transfer si può realizzare fra movimenti con gli stessi General Motor Program (GMP) cioè tra azioni "governate" da uno stesso modello generico di movimento: il pattern motorio immagazzinato in memoria.

## 2. **Metodi**

### 2.1. *Soggetti*

Dopo il consenso dal Dirigente Scolastico è stato raccolto il consenso informato dei genitori per aderire alla sperimentazione didattica. Sono quindi state scelte quattro classi della medesima scuola composte da alunni di entrambi i sessi (n=112) di età compresa fra i 12 e i 13 anni. La scelta dei soggetti di questa fascia di età è stata voluta per intercettare un campione eterogeneo dal punto di vista delle capacità motorie individuali.

## 2.2. Intervento

La sperimentazione è stata realizzata durante le lezioni di Educazione Fisica (2 ore cad). La prima lezione è stata utilizzata per il test iniziale, ovvero una partita di pallavolo durante la quale grazie ad una ripresa video (con telecamera di tipo Go-pro) si è potuto in *post vision* (con software Kinovea) calcolare il tempo di reazione (Pancalli et al., 2015) in *ricezione* (ambiente semi prevedibile, Schmidt, 1975) di una battuta. In particolare per tutti i soggetti sono state registrate tre ricezioni tale per cui la partita ha avuto una durata imprecisata.

Nelle quattro lezioni seguenti, ogni classe è stata divisa in modo casuale in due gruppi di lavoro, che hanno seguito due percorsi differenziati di esercitazioni secondo i criteri di controllo a circuito chiuso (CC) o aperto (CA). In particolare, i percorsi hanno previsto esercitazioni che stimolassero la capacità spazio temporale secondo prove a circuito aperto e chiuso. Il gruppo CA ha seguito la strada tracciata da Woodworth & Thorndike (1901) fondata sulla "Legge degli elementi identici", mentre il gruppo CC ha previsto prove inerenti il richiamo del controllo motorio secondo i GMP di Schmidt.

GRUPPO		
	CIRCUITO CHIUSO	CIRCUITO APERTO
1	Pallamano	Funicelle
2	Pallacanestro	Giocoleria
3	Ultimate	Palloni
4	Badminton Doppio	Badminton Es. Individuali

**Tabella 1. Differenziazione degli interventi di stimolazione spazio-temporali in modo e contesto differenti**

Al termine del ciclo di lezioni (unità didattica denominata "osservo e agisco") è stata riproposta la partita di pallavolo per rideterminare i tempi di reazione ad una battuta: transfer motorio su una azione non specificatamente allenata nelle quattro settimane precedenti. In particolare, la tabella 2 evidenzia i criteri con cui sono state proposte le attività dei due gruppi.

Gruppo	Caratteri dell'esercitazione
CA	Dimensioni spazio-temporali minori rispetto al gioco della pallavolo. Elaborazione dell'informazione individualmente e in contesto isolato. Ambiente closed skill.
CC	Percezione e analisi della traiettoria simile alla pallavolo. Presa di decisione all'interno di uno spazio suddiviso fra più compagni. Ambiente open skill

**Tabella 2: Caratteristiche tecniche che hanno guidato la programmazione degli interventi**

### 2.3. Analisi dati

Il parametro che è stato misurato per valutare la performance ide-motoria è stato il tempo di reazione (TR) dei soggetti sulla ricezione nella battuta di pallavolo: dal momento in cui nasce lo stimolo all'inizio della risposta motoria (Kim, Nauhaus, Glazek, Young, & Lin, 2013). Il TR è, infatti, un indicatore della velocità di successione senso-motoria e può essere associato alla somma dei tempi che determinano ciascuno stadio dell'elaborazione dell'informazione che porta ad intercettare correttamente un oggetto.

I dati (distinte misure) del TR prima e dopo la sperimentazione sono stati appaiati per ogni singolo soggetto.

### 2.4 Analisi statistica

Delle tre misure temporali (sec) analizzate per soggetto sono stati calcolati gli indici della statistica descrittiva: Media e Deviazione Standard. Successivamente è stata applicata un'analisi della varianza, ovvero l'Anova a due vie per prove ripetute, e quindi un'analisi post-hoc con il Test di Tukey-Kramer.

## 3. Risultati

I dati rilevati post sperimentazione mostrano i tempi di reazione minori per entrambi i gruppi di quelli pre unità di apprendimento. In particolare, una riduzione del 40 e 37% ( $p < 0,05$ ) è rilevabile per il gruppo CA e CC, anche se differenze significative fra gruppi non sono state rilevate ( $p = 0,71$ ).

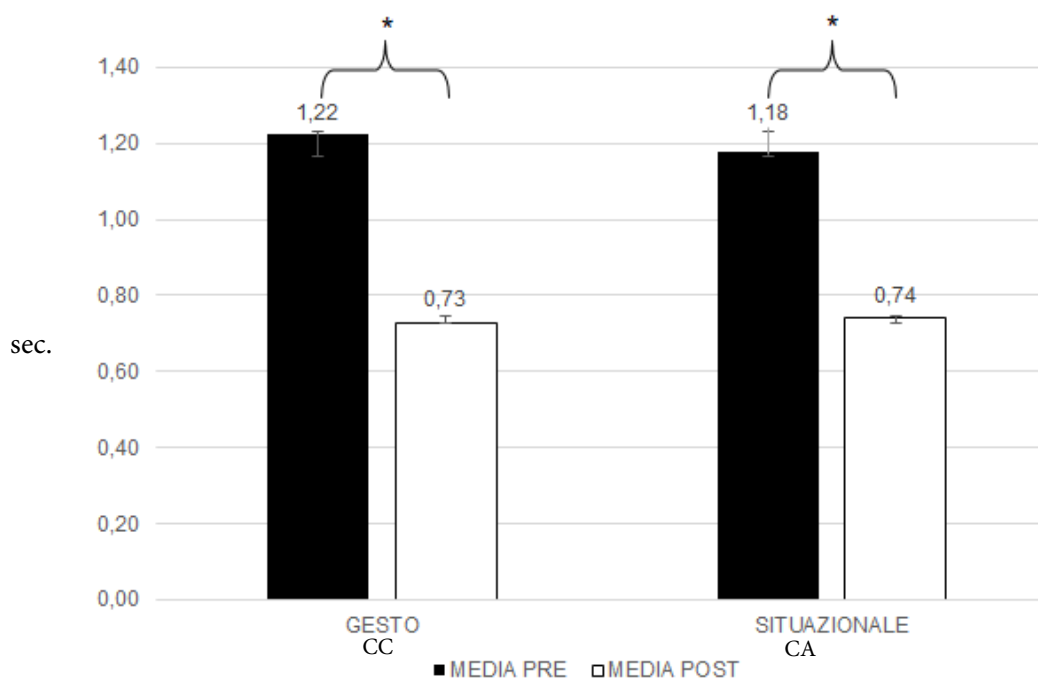


Figura 1. Confronto medie pre e post intervento per gruppo. \* differenza significativa;  $p < 0,05$

## 4. Conclusioni

L'apprendimento della capacità ideo motoria nei suoi aspetti fondamentali spazio-temporali è essenziale per una buona riuscita nella prestazione di molti sport così come per le azioni quotidiane. Data questa grande importanza, bisognerebbe concentrare sforzi e progettualità per canalizzare con principio e chiarezza di intenti questo sviluppo della motricità dell'individuo. Infatti, alcuni studiosi ritengono che lo sviluppo della CAT sia uno degli elementi che esalta le doti ideo-motorie con fasi sensibili tra i 7 e i 10 anni raggiungendo il massimo grado di miglioramento dopo gli 11 anni (Ak & Koçak, 2010; Kim et al., 2013).

Entrambi gli approcci didattici hanno permesso un miglioramento della CAT in una richiesta basata sull'analisi ideo-motoria. In particolare, le proposte a carattere CA hanno permesso di stimolare modalità di azione (Kearney & Judge, 2017) in un contesto isolato dell'informazione e con una qualità esecutive più precise (dato evinto dall'osservazione sul campo). Inoltre, hanno favorito una maggiore ripetizione del movimento e di conseguenza una notevole quantità di stimoli senso-motori (Wang et al., 2013) concentrati sulla percezione del proprio corpo in azione.

Anche l'approccio CC ha influito positivamente sul transfer ideo-motorio nella velocità di valutazione della traiettoria. In questo caso, si può desumere che le esperienze abbiano agito su un modello (pattern) più che su un specifico movimento (Piras A., Lobietti R., 2010; Schmidt, 2003; Schmidt & Wrisberg, 2000).

Non potendo, a livello statistico determinare quale metodologia sia la più efficace per realizzare transfer di apprendimenti, soprattutto su gruppi di ragazzi che essendo sedentari hanno manifestato grande sensibilità agli stimoli (Issurin, 2013), potremmo esprimere un parere di tipo esperienziale.

Un approccio basato sul CC nella logica del miglioramento generale della motricità di ragazzi non impegnati in gare di vertice è una metodica preferibile per la flessibilità che consente di adattare e gestire le varianti del pattern motorio secondo le sempre varie richieste ambientali (Ehrlenspiel, Wei, & Sternad, 2010). Infatti, la solidità del GMP permette di non ridurre l'attenzione del soggetto al solo attrezzo palla, ma anche di allargare il proprio campo visivo ai movimenti, e quindi alle scelte, dei propri compagni: competenza utile a lungo termine in tutte le *daily living activity*.

## Riferimenti bibliografici

- Adams, J. A., Lintern, G., Mane, A. M., Newell, K. M., Schmidt, R. A. (1987). Historical Review and Appraisal of Research on the Learning, Retention, and Transfer of Human Motor Skills. *Psychol. Bull.* (Vol. 101).
- Ak, E., Koçak, S. (2010). Coincidence-anticipation timing and reaction time in youth tennis and table tennis players. *Percept. Mot. Skills*, 110(3 Pt 1), 879–887.
- Dennis H., H. (1976). An Approximate Transfer Surface. *J. Mot. Behav.*, 8(1), 1–9.
- Ehrlenspiel, F., Wei, K., Sternad, D. (2010). Open-loop, closed-loop and compensatory control: performance improvement under pressure in a rhythmic task. *Exp Brain Res*, 201, 729–741.
- Hick, W. E., Applied, C. (1934). *On the rate of gain of information*.
- Issurin, V. B. (2013). Training transfer: Scientific background and insights for practical application. *Sport. Med.*, 43(8), 675–694.
- Kearney, P. E., Judge, P. (2017). Successful Transfer of a Motor Learning Strategy to a Novel Sport. *Percept. Mot. Skills*, 124(5), 1009–1021.

- Kim, R., Nauhaus, G., Glazek, K., Young, D., Lin, S. (2013). Development of coincidence-anticipation timing in a catching task. *Percept. Mot. Skills*, 117(1), 1361–1380.
- Pancalli, L., De Nardi, M., La Torre, A. (2015). sport 19.
- Piras, A., Lobietti R., S. S. (2010). A study of saccadic eye movement dynamics in volleyball: comparison between athletes and non-athletes. *J. Sport. Phys. Fit.*, 50(1), 99–108.
- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychol. Rev.*, 82(4), 225–260.
- Schmidt, R. A. (2003). *Motor Schema Theory After 27 Years: Reflections and Implications for a New Theory*.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D. (2011). *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Human Kinetics.
- Schmidt, R. A., Wrisberg, C. A. (2000). *Apprendimento motorio e prestazione*. Societa stampa sportiva.
- Torralba, M. A., Padullés, J. M., Losada, J. L., López, J. L. (2017). Spatiotemporal characteristics of motor actions by blind long jump athletes. *BMJ Open Sport Exerc. Med.*, 3(1).
- Wang, C. H., Chang, C. C., Liang, Y. M., Shih, C. M., Chiu, W. S., Tseng, P. et al. (2013). Open vs. Closed Skill Sports and the Modulation of Inhibitory Control. *PLoS One*, 8(2).
- Woodworth, R. S., Thorndike, E. L. (1901). *The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. (I)*. *Psychological Review*, 8(3), 247–261.
- Young, D. E., Trachtman, D., Scher, I. S., Schmidt, R. A. (2006). High School and College Baseball Pitchers' Response and Glove Movements to Line Drives. *J. Appl. Biomech.* (Vol. 22).