

## Il contributo delle tecnologie per l'apprendimento e lo sviluppo di competenze motorie in età evolutiva

### The contribution of technologies for learning and development of motor skills in early age

Domenico Monacis

Università degli Studi di Foggia • [domenico.monacis@unifg.it](mailto:domenico.monacis@unifg.it)

Dario Colella

Università degli Studi di Foggia • [dario.colella@unifg.it](mailto:dario.colella@unifg.it)

The diffusion of technologies in the school curriculum solicits every discipline to identify, in its structure, essential themes and methods of use, in accordance with the motivation of the students. The use to technologies expresses an opportunity for expanding disciplinary teaching that follows sociocultural evolution, mobilizing students' interests, skills and abilities, generating an educational continuity of environments and skills. This work aims to present a review of studies published between 2013 and 2018, which highlights the contribution of technologies to promote motor competences in developmental age and the assessment of levels of physical activity. The analysis of the literature, through various databases and search engines, has brought out multiple directions of study and applications and the need for shared methodological guidelines.

**Keywords:** physical literacy; digital literacy; motor competences; developmental age; technologies; exergame

L'utilizzo delle tecnologie in ambito scolastico esprime un'opportunità di espansione della didattica disciplinare che segue l'evoluzione socioculturale, mobilitando gli interessi, le abilità e le capacità degli allievi, generando una continuità educativa di ambienti e competenze. Il seguente lavoro si propone di presentare un quadro di riferimento sui rapporti tra l'alfabetizzazione motoria e quella digitale, mediante l'analisi dei più recenti studi presenti in letteratura, evidenziando il relativo impatto ed il contributo delle tecnologie nella ri-definizione e ri-orientamento delle azioni didattiche, per arricchire i contenuti curricolari ed il processo di sviluppo motorio-cognitivo-sociale dei giovani. L'analisi della letteratura ha fatto emergere molteplici direzioni di studio ed applicazioni e la necessità di indirizzi metodologici condivisi.

**Parole chiave:** alfabetizzazione motoria; alfabetizzazione digitale; competenze motorie; età evolutiva; tecnologie; exergames

L'articolo è il risultato di uno studio condiviso con le seguenti attribuzioni: Dario Colella è Autore dei §§ 1, 2; Domenico Monacis del § 3; entrambi gli Autori hanno redatto il § 4 e le Conclusioni.

# Il contributo delle tecnologie per l'apprendimento e lo sviluppo di competenze motorie in età evolutiva

## 1. Digital literacy, ICT e ambienti di apprendimento

Le complesse trasformazioni socioculturali, generano, rispetto al passato, nuove opportunità di accedere alle conoscenze e diverse modalità di comunicazione-interazione della persona. Gli strumenti digitali sono divenuti ormai facilmente accessibili a bambini e giovani e la loro efficacia è riconosciuta in vari contesti. Emerge una crescente attenzione della ricerca educativa, sull'utilizzo di tali dispositivi nell'ambito delle didattiche disciplinari: la diffusione delle tecnologie nel curriculum scolastico, infatti, sollecita ogni disciplina ad individuare, nella propria struttura, tematiche essenziali e modalità di utilizzo, senza rinunciare a contenuti ed attività consuete e tradizionali, evidenziando raccordi interdisciplinari e trasversali, secondo le motivazioni degli allievi.

La progettazione di percorsi didattici in cui ricorrono le ICT (*Information and Communications Technology*), non può prescindere, per ogni disciplina, dai principi psicopedagogici necessari ed ineludibili che ne costituiscono sfondo e supporto.

Lo sviluppo di competenze digitali in contesti educativi ha coinvolto, soprattutto negli ultimi 10 anni, diversi ambiti e settori, sollecitando ed orientando le politiche dell'istruzione e le agenzie educative a fornire indicazioni e linee guida riguardo le metodologie d'insegnamento. Le accresciute opportunità di acquisire un'alfabetizzazione digitale (*Digital Literacy*) durante la prima infanzia, tuttavia, sono in relazione, altresì, alle competenze nelle tecnologie educative possedute dagli insegnanti (Amolloh et al., 2017).

La competenza Digitale (*Digital Literacy*) indica il “*saper utilizzare appropriatamente, e con spirito critico, strumenti e software digitali per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione*”.

Essa si fonda su abilità di base nelle ICT “*Information and Communication Technologies*”, ovvero sull'utilizzo delle tecnologie per creare, gestire e condividere informazioni (Calvani, Fini, Ranieri, 2011). Sul versante curriculare scolastico, l'utilizzo di strumenti digitali in età evolutiva sta progressivamente modificando la struttura epistemologica delle discipline, condizionando lo sviluppo del processo educativo (Thomas et al., 2017; Colella, 2016a; Thomas, Palmer, 2014; Geiger



et al., 2016). Le recenti politiche di sviluppo ed integrazione delle tecnologie nei curricula scolastici, sono finalizzate sia a promuovere l'acquisizione e l'applicazione di tali competenze nei linguaggi verbali e non verbali, sia lo sviluppo di obiettivi interdisciplinari e trasversali. Le tecnologie, infatti, interagiscono con i processi d'insegnamento-apprendimento, divenendo una variabile caratterizzante la relazione educativa (Martini, 2017).

La diffusione e l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) nelle scuole rappresenta un'opportunità significativa per le politiche dell'istruzione. La proposta dei contenuti disciplinari mediante dispositivi multimediali, tablet video-proiettori, infatti, evidenzia l'impatto positivo delle tecnologie sia per quanto riguarda i livelli motivazionali sia per la qualità del processo di apprendimento (Khan et al., 2017).

L'approccio educativo-didattico alla *digital literacy* nella scuola e in vari contesti formativi è supportato da diverse esigenze: (a) la proposta di contenuti ed attività che sollecitino le motivazioni degli allievi, (b) l'instaurarsi di diverse relazioni comunicative insegnante-allievo, e (c) offrire nuove opportunità per attuare e monitorare l'efficacia del processo didattico.

In particolare, l'ambito disciplinare delle attività motorie e sportive si trova di fronte ad un (nuovo) snodo metodologico-culturale: da un lato lo sfondo socio-costruttivista dell'apprendimento e della conoscenza su cui si fonda l'apprendimento significativo che riconosce ed afferma il ruolo dell'individuo, protagonista responsabile e consapevole della sua crescita personale e sociale e dall'altro un'emergenza riguardante l'aumento delle abitudini sedentarie, i limiti alla pratica motoria e sportiva per la promozione della salute, causati dall'aumento dello *screen time* e dal conseguente declino del repertorio motorio individuale.

La ri-ambientazione delle discipline di apprendimento, ovvero l'individuazione di caratteristiche contestuali favorevoli per un'integrazione pedagogica delle ICT, con particolare riferimento ai mezzi di comunicazione ed alle tecnologie digitali, è una necessità che nasce da una duplice considerazione: (a) non solo i contesti educativi formali hanno un impatto determinante sui processi di insegnamento e apprendimento degli allievi ma, (b) è anche necessario ed opportuno che tali contesti siano adattati per favorire la Digital Literacy (alfabetizzazione digitale), oggi fondamentale considerando le competenze tecnologiche specifiche richieste nella scuola e nell'extrascuola.



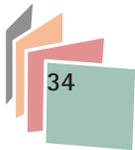
## 2. Physical literacy e digital literacy: applicazioni per l'educazione fisica e le attività motorie

La Physical Literacy, o alfabetizzazione motoria, è un processo di apprendimento che consente ai bambini di acquisire un repertorio linguistico-motorio il più vasto ed articolato possibile, partendo dagli schemi motori di base per promuovere corretti stili di vita e contribuire a strutturare abilità tecnico-sportive sempre più complesse e trasferibili nella vita di relazione e nei vari sport. Tale processo inoltre è strettamente influenzato sia dalle opportunità di apprendimento legate all'ambiente esterno, sia dai ritmi di maturazione e crescita individuali, in particolare durante l'età evolutiva (Whitehead, 2013; Colella, 2018). Il processo di Physical Literacy affianca ed integra gli alfabeti disciplinari contribuendo al processo educativo dell'allievo. Secondo la *Physical Health and Education* Canada (2012), la Physical Literacy indica la capacità di eseguire con competenza una vasta gamma di attività motorie in vari ambiti, in una visione olistica della salute e dello sviluppo della persona.

Così come la lettura e l'aritmetica utilizzano e sviluppano un alfabeto/vocabolario letterario o numerico, l'alfabetizzazione motoria sviluppa un *vocabolario del movimento*, composto da abilità motorie fondamentali, abilità mimico-gestuali e tecnico-sportive specifiche, via via più evolute.

Alcuni studi evidenziano una relazione positiva tra abilità motorie di base, ad es., correre, saltare, lanciare (o *fundamental motor skills*) e le abitudini quotidiane all'attività fisica in età evolutiva che generano i livelli personali di attività fisica; maggiore livelli di alfabetizzazione motoria, pertanto, possono tradursi in aumentati livelli di attività fisica in età adulta, con evidenti benefici in termini di salute individuale e collettiva (Morgan et al., 2013; Barnett et al., 2016). Le caratteristiche antropometriche e psicologiche (ad es. la percezione di competenza individuale; la motivazione intrinseca, l' enjoyment) e le differenze di genere, divengono mediatori del processo di apprendimento (Khodaverdi et al., 2016). Particolare interesse, in tal senso, assumono i rapporti tra la pratica motoria nelle diverse età e le variabili culturali, socio-economiche e geografiche correlati (Solmon, 2015).

I processi di alfabetizzazione motoria e digitale possono essere considerati tra loro complementari, recuperando e traducendo alcuni elementi caratterizzanti le tecnologie per ridurre e contrastare le aumentate abitudini sedentarie. La relazione tra *Physical literacy* e *Digital Literacy* si basa, infatti, sulla teoria del *Game-Based Learning* (GBL) secondo cui il gioco è un fattore di mediazione, determinante e imprescindibile, nell'ambito dei processi di apprendimento.



Le attività ludiche, in quanto tali non sono fini a sé stesse, ma assumono un'importante valenza educativa, con particolare riferimento soprattutto alle dinamiche interpersonali e sociali correlate.

In questo contesto, è possibile considerare il mGBL (Mobile Game-Based Learning) la naturale evoluzione del GBL, partendo dal presupposto secondo cui attività che prevedono l'utilizzo di dispositivi digitali (ad es. cellulare, PDA, smartphone, tablet) possano migliorare l'esperienza di gioco (Khosrow-Pour, 2005). La scelta di modalità organizzative, contenuti e strumenti digitali, pertanto, può essere finalizzata ad aumentare l'efficacia dei processi di apprendimento. Attualmente, nell'ambito delle attività motorie, con il termine *Exer-gaming* si fa riferimento alla proposta di compiti che costituiscono un'innovativa strategia d'intervento didattico in educazione fisica, utile a favorire l'apprendimento di competenze motorie in età scolare.

Tali attività svolte con gli Exergames hanno fornito un'interessante alternativa al gioco tradizionale e ai videogiochi "*sedentari*", rendendole un complemento utile a promuovere stili di vita attivi (Graf et al., 2009). Tra gli elementi peculiari e caratterizzanti l'utilizzo di tali metodiche emerge il rapporto tra: individuo (giocatore) – attività motoria – console di gioco o dispositivo tecnologico associato (Giblin et al., 2014).

Secondo Beck e Wade (2004) l'interesse per questo tipo di attività è riconducibile ai seguenti fattori:

- 1) semplicità di utilizzo;
- 2) possibilità di ricevere ricompense in base ai punteggi ottenuti;
- 3) esperienza di intrattenimento altamente stimolante che consente ai giocatori di non annoiarsi (Beck, Wade, 2004).

Quando si utilizza la tecnologia, in qualsiasi ambito scolastico-curriculare e nelle attività motorie scolastiche in modo particolare, tuttavia, occorre un attento approccio metodologico: gli Exergames e le tecnologie in generale, dovrebbero contribuire a aumentare l'efficacia del progetto didattico, e non semplicemente essere attività videoludiche fini a sé stesse.

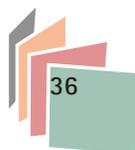
### 3. Sviluppo motorio e tecnologie. Studi e ricerche

Attraverso la consultazione di varie banche-dati e motori di ricerca (*Sportdiscus, Pubmed, Google Scholar, PsycINFO*) è stata effettuata una selezione di studi ed evidenze scientifiche, utilizzando le seguenti parole-chiave: *physical literacy, digital literacy, motor competencies, deve-*



*developmental age, technologies, exergame*. I criteri per la selezione dei lavori sono stati i seguenti: a. studi riguardanti l'età evolutiva; b. studi pubblicati tra il 2013 e il 2018; c. utilizzo delle tecnologie in didattica dell'educazione fisica, con particolare riguardo ai processi d'insegnamento-apprendimento motorio ed alla valutazione delle variabili motorie, psicologiche e sociali correlate. In seguito alla rimozione dei duplicati, una prima selezione di studi è stata eseguita in base alla pertinenza di titolo ed abstract. Un'analisi più accurata ha rilevato gli articoli che rispettavano tutti i seguenti criteri di inclusione:

- a) Studi sperimentali o quasi-sperimentali;
- b) Articoli in full text e peer-reviewed;
- c) Intervento basato sulla proposta *Exergames* o *Active Videogames*;
- e) Studi che presentano un'analisi quanti-qualitativa tra *Exergames/Active Videogames* e variabili considerate;
- e) Età del campione compresa tra 4-12 anni, senza disabilità fisica o intellettiva.



Nella Tab. 1 sono presentati 13 studi condotti in diversi contesti, scuola ed extra-scuola e pubblicati tra il 2013 ed il 2018, in cui si evidenzia il contributo delle tecnologie in relazione ai processi di apprendimento motorio, alla valutazione dei livelli di attività fisica e del dispendio energetico, ai metodi della valutazione motoria ed alla valutazione dei fattori psicologici correlati all'esperienza corporea-motoria (autoefficacia percepita e motivazioni).

AUTORE	CAMPIONE	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI
Rosa et al., 2013	N= 18; M= 12; F= 6; età: 6,1±0,9;	Determinare l'efficacia di un nuovo strumento di osservazione diretta, l'OTGAM, al fine di valutare i movimenti del corpo e le abilità motorie durante gli <i>Active Videogames</i>	L'osservazione diretta è stata condotta durante la pratica con Nintendo Wii®.  Il protocollo prevedeva l'osservazione di alcune abilità-criterio di controllo degli oggetti, del protocollo TGMD-2: colpire, lanciare e rotolare.	È stato presentato uno strumento di osservazione diretta per la valutazione dei movimenti corporei, abilità motorie e impegno motorio durante la pratica con AVG. L'OTAGM si è rivelato utile per una analisi quanti-qualitativa delle abilità di controllo degli oggetti, compresi dal protocollo TGMD-2.

Reynolds et al., 2014	N= 27; M= 16; F= 11; età: 12,6±1,7;	Indagare la relazione esistente tra livelli di competenza motoria e prestazioni fisiche durante la pratica con Exergames	La sperimentazione ha comparato i risultati del protocollo MABC-2 e una serie di attività di Exergaming utilizzando XBOX360 Kinect Sports.	Migliori prestazioni ottenute in ambiente Exergaming, possono essere considerate il risultato di maggiori livelli di alfabetizzazione motoria o di una maggiore capacità di adattamento all'EXG stesso. Ciò suggerisce che l'attuale tecnologia di Exergaming dovrebbe <i>rispecchiare il più possibile compiti della vita quotidiana.</i>
Siegmund et al., 2014	N= 17; M= 9; F= 8; età: 8,5±0,4;	Determinare le differenze, in termini di dispendio energetico, tra la pratica con Exergames (Wii) e con videogiochi sedentari (Playstation 2), in due diverse condizioni sperimentali: (a) condizione di riposo e pratica singola, e (b) gioco cooperativo	Il protocollo prevedeva l'alternarsi di attività con Wii e Playstation, ciascuno intervento della durata di 10 minuti.  Il consumo di ossigeno (VO <sub>2</sub> ) e il gradimento (Visual Analogue Scale) sono stati valutati per ogni intervento	I dati evidenziano come il VO <sub>2</sub> max sia maggiore durante la pratica con Exergames, mentre la pratica a coppie non ha aumentato i livelli di VO <sub>2</sub> . La presenza di un compagno diminuisce i livelli motivazionali, rispetto alla pratica individuale.
Hulteen, et al., 2015	N= 19; M= 10; F= 9; età: 7,9±1,4;	Analizzare l'esecuzione di abilità motorie nei bambini, sia durante la pratica con Xbox Kinect™, sia durante esercitazioni reali.	È stato proposto un protocollo d'intervento di AVG, con una sessione a settimana di 50 minuti, per 6 settimane. Il pre/post-test riguardava la valutazione di abilità desunte dal protocollo TGMD-3.	I risultati hanno evidenziato una migliore esecuzione delle abilità in ambiente naturale (>50%), rispetto ad abilità eseguite durante AVG (30% - 50%).



Barnett et al., 2015	N= 95; M= 45%; F= 55%; età: 6,2±0,95;	Valutare l'impatto degli Active Video Games (AVG) sull'apprendimento di abilità di controllo degli oggetti, e sui livelli di autoefficacia percepita.	Il campione è stato suddiviso in gruppo sperimentale (GS) e gruppo di controllo (GC). Al GS è stato proposto un protocollo di intervento con AVG, della durata di 6 settimane, per 1 ora a settimana. Le abilità di controllo degli oggetti sono state valutate con <i>TGMD-2</i> , mentre i livelli di autoefficacia con la <i>Pictorial Scale of Perceived Movement Skill Competence for Young Children</i> .	Non sono stati evidenziati miglioramenti significativi per quanto riguarda le abilità di controllo degli oggetti ed i livelli di autoefficacia percepita. Sebbene la pratica con AVG può essere utile a promuovere l'attività motoria, è improbabile che tali modalità permettano l'apprendimento di abilità svolte abitualmente.
Perera et al., 2015	Allo studio hanno aderito 379 scuole e 116 insegnanti	Valutare la percezione degli insegnanti relativamente ai <i>Brain Breaks</i> (brevi intervalli di attività motorie, durante l'orario scolastico curricolare)	Protocollo di intervento basato su " <i>Brain Breaks: Classroom Fitness for Children</i> ": proposta di brevi break di attività fisica (5-7 minuti) durante l'orario curricolare.	I risultati hanno evidenziato che (a) gli insegnanti considerano i <i>Brain Breaks</i> uno strumento utile per aumentare i livelli di attività fisica (86%) e i livelli di attenzione (91%); (b) il 91% degli insegnanti intende continuare ad utilizzare tali tecnologie. Brevi interruzioni di attività fisica durante l'orario curricolare hanno determinato un aumento dei livelli di attività fisica quotidiani nelle scuole elementari.

Johnson et al., 2016	<p>N= 36; età: 6-10;</p> <p>GS (n= 19, M= 53%, F= 47%, età: 7,9±1,5);</p> <p>GC (n= 17, M= 53%, F= 47%, età: 8,0±1,2);</p>	Determinare gli effetti della pratica di AVG sportivi sulle abilità di controllo degli oggetti dei bambini.	Le abilità di controllo degli oggetti sono state valutate mediante il <i>Test of Gross Motor Development-3</i> , mentre i livelli di autoefficacia mediante " <i>Pictorial Scale of Perceived Competence for Young Children</i> ". L'intervento ha previsto 6 sessioni di AVG della durata di 50 minuti mediante Xbox Kinect, in cui sono stati proposte 2/3 attività sportive differenti.	La pratica con Xbox Kinect non ha influenzato significativamente l'apprendimento delle abilità di controllo degli oggetti; l'efficacia degli AVG risulta, quindi, discutibile.
George et al., 2016	N= 15; M= 7; F= 8; età: 7,9±2,12;	Valutare l'impatto degli AVG sui fattori della Physical Literacy.	Il protocollo d'intervento si è svolto in 6 settimane, durante le quali sono stati proposti quattro AVG (Wii Sport, Wii Sport Resort, Wii Play and Just Dance 2) strutturati in due interventi a settimana della durata di almeno 20 minuti ciascuno. La valutazione è stata eseguita pre- e post- intervento, ed ha previsto la proposta di questionari (PACES, RSE e IMI), test motori e protocolli di valutazione (M-ABC e 6Min Walk Test), nonché la valutazione dei livelli di attività fisica (attraverso l'accelerometro ed il podometro).	I risultati hanno evidenziato un miglioramento significativo nei compiti di destrezza manuale nei ragazzi ( $p=0.001$ ), mentre nelle ragazze sono stati registrati valori statisticamente significativi per i fattori correlati ai livelli di attività fisica (IMI, $p=0,008$ ).



<p>Costa et al., 2017</p>	<p>N(nw)= 9; età: 8,89±2,71; % di grasso corporeo: 16.42% ± 6.30%;  N(ow-ob) = 9; età 8,70±1,16; % di grasso corporeo: 40.76% ± 4.2%;</p>	<p>Analizzare gli effetti a breve termine dell'attività motoria svolta con tecnologia Exergames (EXG) in una popolazione di giovani obesi e normopeso.</p>	<p>I dati sono stati raccolti in condizioni di: riposo, al termine, e 60min dopo una sessione di 20min di EXG. Per valutare l'attività del sistema nervoso autonomo (SNA) è stata monitorata la variabilità della FC, in relazione alla frequenza ed al tempo di misurazione.</p>	<p>I risultati dello studio mostrano come una sessione di EXG determina una elevata stimolazione del SNA. Ulteriori studi sono necessari per analizzare gli effetti a lungo termine sul SNA alla proposta di EXG.</p>
<p>Gao et al., 2017</p>	<p>N= 261; M= 127; F= 134; età: 8,27±0,70</p>	<p>Indagare gli effetti a lungo termine di un intervento di Multi Exergames, sui livelli di attività fisica (LAF) abituale dei bambini.</p>	<p>Il campione è stato suddiviso in Gruppo Exergaming, (pratica di 125 min settimanali di Exergames adattati al programma di PA) e Gruppo di Controllo (125 minuti settimanali di PE). Il pre-test, per la valutazione dei LAF e del dispendio energetico è stato condotto inizialmente nell'autunno del 2012, mentre il re-test nel 2013 (post-test) e nuovamente nel 2014 (follow-up).</p>	<p>Protocolli di intervento Exergames possono avere gli stessi effetti positivi a lungo termine di attività più tradizionali, aumentando i LAF (leggera, da moderata a vigorosa) e il dispendio energetico.</p>

Pedersen et al., 2017	N= 30; M= 15; F= 15; età: 9,73±1,79	Valutare l'efficacia di esercitazioni con EXG sullo sviluppo della capacità coordinativa di reazione motoria.	Suddivisione del campione in tre diversi gruppi sperimentali che prevedevano un training con (a) <i>Nintendo Wii Tennis</i> , (b) <i>Wii bowling</i> , e (C) Gruppo controllo, cui sono state proposte esercitazioni con videogiochi portatili, senza alcun movimento di lateralità degli arti.	La pratica basata su EXG non ha condotto ad un miglioramento della velocità dei processi di elaborazione delle informazioni, come accade invece con una didattica più tradizionale.
Robinson & Palmer, 2017	N= 56; M= 30; F= 26; età: 8,6±0,7.	Determinare affidabilità e attendibilità di un nuovo strumento di valutazione: la <i>“Digital-based Scale of Perceived Motor Skill Competence”</i>	Sono state valutate le 12 abilità motorie del TGMD-2.  Tutte le prove sono state videoregistrate montate in brevi clip digitali della durata di 3-6 secondi ciascuna. Ogni prova è stata poi rapportata ad un modello di prestazione <i>“abile”</i> , in cui era mostrata la corretta esecuzione della prova, rispettando i diversi item, e ad un modello <i>“meno abile”</i> , in cui uno o più item non erano rispettati.	I risultati hanno evidenziato un'eccellente affidabilità test-re-test ed una buona attendibilità.  Questo strumento di valutazione permette di evidenziare le fasi del processo di apprendimento, comunemente analizzate dalla letteratura sullo sviluppo motorio.



Ye et al., 2018	N= 261; M= 127, età: 8,25±0,66; F= 134, età: 8,29±0,74.	Valutare l'efficacia di un programma combinato di educazione fisica ed EXG sull'acquisizione di abilità motorie dei bambini e sullo stato di salute.	Suddivisione del campione in GS e GC. Al GS sono stati proposti 125min a settimana di educazione fisica alternata ad attività EXG; il GC ha svolto 125min settimanali di educazione fisica regolare. Sono state valutate le abilità di locomozione e di controllo degli oggetti (calciare, lanciare, saltare e balzare); lo stato di salute è stato valutato mediante il protocollo FITNESSGRAM®. La valutazione pre-post intervento è avvenuta nel settembre 2012 e maggio 2013.	Sono stati registrati effetti statisticamente significativi per il Body mass index, le prestazioni motorie e le abilità di controllo degli oggetti (in questo caso il GC evidenzia maggiori miglioramenti).
-----------------	---	--	---	---

**Tab.1: Rassegna studi**

#### 4. Discussione

Nell'ambito dell'esperienza corporeo-motoria, non si può ignorare che i progressi tecnologici siano considerati tra le principali cause della riduzione dell'attività fisica nel tempo libero durante l'età evolutiva; in particolare, vari studi hanno evidenziato un aumento del tempo trascorso dinanzi ai monitor (*screen time*) ed una riduzione della pratica motoria, strutturata e destrutturata, con conseguente minore dispendio energetico giornaliero (Jago et al., 2005; Lanningham-Foster et al., 2006). I videogiochi, più che la televisione, sono tra le cause determinanti il declino dei livelli di attività fisica e l'aumento delle abitudini sedentarie (Vandewater et al., 2004), con effetti preoccupanti quali l'obesità, l'isolamento e la distorsione del senso della realtà (Kowert,

Festl, Quandt, 2014; Kowert, Griffiths, Oldmeadow, 2012). Al contrario, alcuni studi sostengono le valenze formative connesse alla tecnologia, per la crescita della persona (Hayes, Silberman, 2007), quali la capacità di problem solving, positivi effetti sulla memoria, sull'orientamento spaziale e sulla selettività delle informazioni visive (De Lisi, Wolford, 2002; Fery, Ponserre, 2001; Gee, 2007). Altri studi affermano l'importanza dei videogiochi per l'acquisizione di nuove competenze in un ambiente di apprendimento sicuro e a basso rischio (Green, Bavelier, 2003; Hayes, Silberman, 2007; Ko, 2002). L'attuale contesto socio-culturale pone gli studenti dinanzi ad esigenze di apprendimento diverse e diversificate. Gli Exergames, infatti, rappresentano una strategia utile a soddisfare tali necessità, arricchendo la didattica tradizionale con l'utilizzo di hardware e software tecnologici. Una loro razionale proposta può essere efficace per aumentare il tempo di impegno motorio, i livelli di attività fisica e la motivazione alla pratica di attività motoria (Rudella, Buts, 2015).

L'utilizzo delle tecnologie *in e per* l'educazione fisica (Colella, 2016b) si è orientato, pertanto, verso la strutturazione di veri e propri ambienti di apprendimento motorio, mediante la video-analisi, esercitazioni per favorire la rielaborazione e l'adattamento di risposte conseguenti a informazioni video trasmesse e all'utilizzo di Active-Videogames (AVGs), per contribuire all'aumento della quantità di attività fisica giornaliera attraverso la proposta di attività in condizioni ludiche e divertenti (Staley, 2004; Campos & del Castillo Fernández, 2016). Le tecnologie nell'insegnamento costituiscono un utile mezzo per valutare e confrontare sistematicamente i livelli di apprendimento e sviluppo motorio degli allievi, consentendo confronti tra gruppi residenti in Paesi diversi, attraverso protocolli di valutazione attendibili e validi, necessari ad assicurare processi di alfabetizzazione motoria di qualità. Tali metodiche offrono un'opportunità concreta per variare ed arricchire il programma curriculare nell'ambito dell'educazione fisica e le attività motorie nella scuola primaria. Infatti, i principali fattori in grado di aumentare i livelli di pratica motoria quotidiana del bambino, motivare all'apprendimento e favorire stili di vita attivi, riguardano:

- a) selezione ed integrazione di diverse modalità d'impiego degli strumenti digitali con finalità educative;
- b) ambienti di apprendimento motivanti e divertenti (valorizzazione del successo personale);
- c) variabilità della pratica, in relazione ai compiti motori ed ai giochi proposti;



- d) corretta organizzazione del setting didattico-educativo;
- e) arricchimento delle conoscenze metodologiche attualmente disponibili (Momchilova, Gurnabova, 2015).

Un ulteriore elemento da considerare è la possibilità, da parte degli studenti, di utilizzarli in maniera indipendente, selezionando a proprio piacimento, brani (es. Just Dance), giochi (es. Nintendo Wii Sports), livello di difficoltà, etc. Inoltre, l'utilizzo degli strumenti di valutazione quali podometri, cardiofrequenzimetri e accelerometri, ben si presta alla valutazione dei livelli di attività fisica e del dispendio energetico. L'educazione fisica nella scuola e le attività motorie infantili e giovanili, in ambito scolastico e extrascolastico, hanno utilizzato le tecnologie didattiche in tempi e modalità differenti: dall'iniziale necessità di archiviare ed elaborare dati quantitativi sullo sviluppo motorio e le prestazioni tecnico-sportive, si è passati al monitoraggio dei livelli di attività fisica giornalieri. Ciò ha sollecitato lo studio e la progettazione di nuovi *device* che prevedano un'interazione con il soggetto attraverso la proposta di azioni motorie diverse e di durata variabile. Infatti, tra le misure volte alla riduzione del tasso di obesità infantile (U.S. Department of Health and Human Services, n.d) il governo federale degli Stati Uniti suggerisce la pratica con Exergames per aumentare i livelli di attività fisica in ambiente scolastico.

Momchilova e Gurnabova (2015) hanno applicato alla pratica motoria metodologie educative digitali finalizzate allo sviluppo dell'efficienza fisica (*physical fitness*) ed all'allenamento sportivo, evidenziandone l'influenza sullo sviluppo motorio dei giovani, mentre lo studio di Parcon (2014) non ha riportato, infatti, alcun effetto sul miglioramento della capacità di equilibrio e coordinazione generale, evidenziando quindi una scarsa relazione tra pratica con Exergame e sviluppo motorio.

Alcuni studi hanno evidenziato che strumenti digitali (cfr. istruzioni video, feedback video) possono essere utilizzati per: (a) migliorare l'apprendimento motorio e arricchire i processi decisionali (conoscenza tattica); (b) sviluppare diverse capacità (in particolar modo le capacità percettive e l'orientamento spazio-temporale) sia in ambiente fisico che in spazi virtuali; (c) migliorare l'acquisizione delle competenze digitali in relazione alle competenze motorie (Gallego-Lema et al., 2017). L'utilizzo di Active Videogames e Exergames rappresenta una possibile misura di contrasto riguardo i ridotti livelli di attività fisica in età evolutiva. La proposta di attività di Exg all'interno del curriculum scolastico può favorire, infatti, nuove e diverse esperienze di apprendimento, evidenziando la trasferibilità delle azioni motorie in diversi



contesti (Sheehan, Katz, 2015). Tuttavia, non tutte le attività proposte possono essere efficaci ed avere una certa valenza educativa (Van Eck, 2006): la variazione legata alla scelta e alla selezione dei contenuti è strettamente correlata con la programmazione curriculare e gli obiettivi didattici prefissati.

Rudella e Buts, (2015) sottolineano l'importanza della pratica con Exg per soddisfare alcuni standard nazionali sui livelli di attività fisica, associando a ciascun obiettivo uno o più software Exg (SHAPE America – Society of Health and Physical Educators, 2014). Dance Dance Revolution e Just Dance, sono attività in cui si richiede una certa competenza circa l'esecuzione di schemi e abilità motorie di base, valutabili mediante griglie di descrittori dell'apprendimento motorio. XaviX J-MAT e Nintendo Wii Box sono invece associati alla comprensione e applicazione di conoscenze, strategie e tattiche finalizzate ad un obiettivo: praticare un'attività monitorando numero di passi e calorie, apprendere i fondamentali tecnici della boxe, etc. Infine, Nintendo Wii Fit e Xavix J-MAT, contribuiscono a mantenere stili di vita attivi e a migliorare alcuni fattori della salute, sollecitando le capacità motorie (in particolar modo forza ed equilibrio), e monitorando l'andamento del peso, il body mass index e la composizione corporea. Inoltre, sebbene alcuni studi abbiano evidenziato una relazione positiva tra la pratica con EXG ed il dispendio energetico, unitamente allo sviluppo di fattori motivazionali, altri hanno messo in discussione gli effetti positivi che tali metodiche possano effettivamente offrire al processo di apprendimento delle abilità motorie, se comparati con quelli di una didattica tradizionale (Pedersen, 2017). Secondo alcune evidenze, la proposta di attività motorie, mediante l'utilizzo di tecnologie, è positivamente correlata con il rendimento scolastico (Hoyaniemi, 2006) e le funzioni cognitive ad esso associate, quali la capacità di risolvere problemi, formulare ipotesi, associare, integrare e memorizzare informazioni diverse, riconoscere pattern di azione (Staiano, Calvert, 2011). Lo studio degli effetti di mediazione, in tal senso, costituisce una direzione di sviluppo della ricerca e delle buone pratiche. Attraverso gli EXG è possibile generare una continuità di competenze trasversali in cui sono coinvolti diversi ambiti disciplinari, sviluppando funzioni interdipendenti: orientamento spazio-temporale, attenzione, comprensione di rapporti causa-effetto, destrezza fine (giocatore che utilizza il controller), coordinazione oculo-manuale e oculo-podolica; la percezione e la consapevolezza del sé corporeo, in relazione ai movimenti da eseguire/spazi utilizzati, sono tra quelle maggiormente sollecitate (Staiano, Calvert, 2011).

La presente rassegna, basata su ricerche condotte in contesti di ap-



prendimento formali, ha evidenziato, altresì, risultati ancora incerti e in attesa di ulteriori conferme, sui rapporti tra alfabetizzazione motoria e uso delle tecnologie, per confrontare gli effetti di esperienze motorie *concretamente vissute* ed esperienze motorie *mediate* dagli strumenti. Nell'ambito delle attività motorie, pertanto, le piattaforme di gioco "Exer" possono fornire modalità di studio accessibili, finalizzate al monitoraggio dei processi di apprendimento, alla valutazione di comportamenti e atteggiamenti orientati a divenire *persone fisicamente educate*, allo sviluppo efficace di programmi di Physical Literacy (Giblin et al., 2014). L'apprendimento delle abilità motorie di base, tuttavia, così come l'aumento dei livelli di attività fisica, può essere possibile solo con una corretta strutturazione dei protocolli d'intervento Exergames, in grado di sollecitare adeguatamente i fattori determinati le competenze motorie, cioè le capacità coordinative e condizionali, le abilità motorie, le conoscenze e i fattori psicologici correlati. La strutturazione e la suddivisione dei compiti secondo livelli di difficoltà crescente, permettono di personalizzare le attività secondo parametri fisiologico-metabolici e caratteristiche psicologiche individuali (percezione di competenza e divertimento). L'emozione di avanzare ad un livello superiore, per difficoltà e complessità, infatti, costituisce un potente fattore motivazionale (Sheehan, Katz, 2012), evidenziando le relazioni tra attività motorie, processi cognitivi e metacognitivi. Un razionale utilizzo delle tecnologie consentirebbe, pertanto, non solo di accedere a temi e contenuti comuni a diverse discipline (ad es. EXG basati sul riconoscimento di forme geometriche, lettere dell'alfabeto, personaggi storici, Paesi, ecc.), ma soprattutto di sollecitare fattori cognitivi trasversali ai diversi ambiti curriculari.



## Conclusioni

La letteratura internazionale evidenzia alcuni indirizzi della ricerca educativa di cui tener conto nella progettazione curriculare dell'educazione fisica e delle attività motorie nella scuola primaria e secondaria.

Emergono almeno due piani di analisi. Una prima prospettiva fa emergere il possibile contributo delle tecnologie per promuovere la qualità degli apprendimenti, con significativi apporti allo sviluppo dei fattori psicologici correlati alle attività motorie, la motivazione e l'autoefficacia percepita, il divertimento e la valorizzazione del successo personale. In età evolutiva la conoscenza dei risultati di studi e ricerche è particolarmente importante perché consente all'insegnante ed ai genitori di ri-orientare l'uso dei videogiochi/tecnologie per promuovere,

contestualmente, attività motorie in ambiente naturale e virtuale.

Un secondo piano di analisi, più oggettivo e ampiamente confermato, riguarda la possibilità di valutare i livelli di attività fisica ed il dispendio energetico, attraverso software che restituiscono all'utente dati utili a sviluppare la consapevolezza dell'attività svolta e degli effetti sul bilancio energetico quotidiano. In tal caso sarebbero sollecitati lo sviluppo della consapevolezza del sé corporeo e dei processi metacognitivi, ineludibili per la prosecuzione dell'esperienza corporeo-motoria e l'apprendimento di competenze motorie.

Inoltre, una tendenza emergente che merita grande attenzione didattica è rappresentata dai *Brain Breaks*, ovvero lo svolgimento di brevi intervalli riservati all'attività motoria in orario curriculare, proposti mediante modalità organizzative e con obiettivi di apprendimento diversi e finalizzati allo sviluppo dell'efficienza fisica, all'acquisizione di abilità motorie e di competenze interdisciplinari e trasversali.

L'uso delle tecnologie nella didattica curriculare ed extracurriculare, pertanto, può essere previsto innanzitutto per ampliare il set di contenuti ed attrezzature tradizionalmente in uso nell'educazione fisica e nelle attività motorie scolastiche, sviluppare le motivazioni degli allievi e la loro disponibilità all'utilizzo ed inoltre per consentire all'insegnante di utilizzare ambienti diversificati traendo da essi utili informazioni per il miglioramento qualitativo del processo didattico.

Senza dubbio le ricerche presenti in letteratura esprimono una significativa evoluzione rispetto al passato in cui le tecnologie erano utilizzate, prevalentemente, per la raccolta e l'analisi di dati quantitativi, tracciando direzioni utili all'apprendimento di competenze motorie.

L'approccio ai videogiochi e, più in generale, alle tecnologie didattiche esprime così un ampliamento della didattica disciplinare che diviene ricca di connessioni interdisciplinari seguendo l'evoluzione socio-culturale, mobilitando gli interessi e le capacità degli allievi e generando una continuità educativa di ambienti e competenze.

## Riferimenti bibliografici

- Amolloh O.P., Lilian G.K., Shaji M.G. (2017). Adopting Digital Technology in Teaching and Learning Environment. *Early Childhood Education Classes in Nairobi County, Kenya. Asian Education Studies*, 2(3), 18.
- Barnett L.M., Ridgers N.D., Reynolds J., Hanna L., Salmon J. (2015). Playing active video games may not develop movement skills: an intervention trial. *Preventive medicine reports*, 2, 673-678.
- Barnett L.M., Stodden D., Cohen K.E., Smith J.J., Lubans D.R., Lenoir M.,



- Iivonen S., Miller A.D., Laukkanen A.I., Dudley D., Lander N.J., Brown H., Morgan P.J. (2016). Fundamental Movement Skills: An Important Focus. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35, 3, 219-225.
- Beck J., Wade M. (2004). *Got game: How the gamer generation is reshaping business forever*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Calvani A., Fini A., Ranieri M., Picci P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers & Education*, 58(2), 797-807.
- Campos C.M., & del Castillo Fernández H. (2016). The benefits of active video games for educational and physical activity approaches: A systematic review. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(2), 115.
- Colella D. (2016a). Stili d'insegnamento, apprendimento motorio e processo educativo. *Formazione & Insegnamento*, XIV, 1, Supplemento, 25-34.
- Colella D. (2016b). The contribution of technology to the teaching of physical education and health promotion. Motor competences and physical activity levels. In *Physical Education and New Technologies* (pp. 51-60). Zagreb: Croatian Kinesiology association.
- Colella D. (2018). Physical Literacy e stili d'insegnamento. Ri-orientare l'educazione fisica a scuola. *Formazione & Insegnamento*, 16(1), 33-42.
- Costa H.A., Silva-Filho A.C., Dias C.J., Martins V.A., Mendes T., Rabelo A., ... Sevilio Jr M. (2017). Cardiovascular Response of an Acute Exergame Session in Prepubertal Obese Children. *Games for Health Journal*, 6(3), 159-164.
- De Lisi R., Wolford, J.L. (2002). Improving children's mental rotation accuracy with computer game playing. *The Journal of Genetic Psychology*, 163(3), 272-282.
- Fery Y.A., Ponserre, S. (2001). Enhancing the control of force in putting by video game training. *Ergonomics*, 44(12), 1025-1037.
- Gallego-Lema V., Alberto Munoz-Cristobal J., Francisco Arribas-Cubero H., Rubia-Avi B. (2017). Orienteering in the Natural Environment: Ubiquitous Learning Through the Use of Technology. *Movimento*, 23(2), 755-770.
- Gao Z., Pope Z., Lee J.E., Stodden D., Roncesvalles N., Pasco D., ... Feng D. (2017). Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *Journal of Sport and Health Science*, 6(1), 11-16.
- Gee J.P. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Geiger V., Calder N., Tan H., Loong E., Miller J., Larkin K. (2016). Transformations of teaching and learning through digital technologies. *Research in Mathematics Education in Australasia 2012-2015* (pp. 255-280). Singapore: Springer.
- George A.M., Rohr L.E., Byrne J. (2016). Impact of Nintendo Wii games on physical literacy in children: Motor skills, physical fitness, activity behaviors, and knowledge. *Sports*, 4(1), 3.

- Giblin S., Collins D., Button C. (2014). Physical literacy: importance, assessment and future directions. *Sports Medicine*, 44(9), 1177-1184.
- Graf D.L., Pratt L.V., Hester C.N., Short K.R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 124(2), 534-540.
- Green C.S., Bavelier D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534-537.
- Hayes E., Silberman, L. (2007). Incorporating video games into physical education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 78(3), 18-24.
- Hayes E., Silberman, L. (2007). Incorporating video games into physical education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 78(3), 18-24.
- Höysniemi J. (2006). *Design and evaluation of physically interactive games*. Unpublished doctoral thesis, University of Tampere, Finland.
- Hulteen R.M., Ridgers N.D., Johnson T.M., Mellecker R.R., Barnett L.M. (2015). Children's movement skills when playing active video games. *Perceptual and motor skills*, 121(3), 767-790.
- Jago R., Baranowski T., Baranowski J.C., Thompson D., Greaves K.A. (2005). BMI from 3-6 y of age is predicted by TV viewing and physical activity, not diet. *International journal of obesity*, 29(6), 557.
- Johnson T.M., Ridgers N.D., Hulteen R.M., Mellecker R.R., Barnett L.M. (2016). Does playing a sports active video game improve young children's ball skill competence? *Journal of science and medicine in sport*, 19(5), 432-436.
- Khan M., Khattak, B.N., Butt, T.M., Chengwen H., & I. (2017). Assessing Motivation and Engagement Level of School Children Through Technology-Mediated Pedagogy. *Sylwan*, 161(6), 0-11.
- Khodaverdi Z., Bahram A., Stodden D., Kazemnejad A. (2016). The relationship between actual motor competence and physical activity in children: mediating roles of perceived motor competence and health-related physical fitness. *Journal of Sports Sciences*, 34,16, 1523-1529.
- Khosrow-Pour M. (Ed.). (2005). *Encyclopedia of information science and technology*. London: IGI Global.
- Ko S. (2002). An empirical analysis of children's thinking and learning in a computer game context. *Educational Psychology*, 22(2), 219-233.
- Kowert R., Festl R., Quandt T. (2014). Unpopular, overweight, and socially inept: reconsidering the stereotype of online gamers. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(3), 141-146. doi: 10.1089/cyber-2013.0118.
- Kowert R., Griffiths, M.D., Oldmeadow, J.A. (2012). Geek or Chic? Emerging Stereotypes of Online Gamers. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 32(6), 471-479. doi: 10.1177/0270467612469078.
- Lanningham-Foster L., Jensen T.B., Foster R.C., Redmond A.B., Heinz D., Levine J.A. (2006). Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. *Pediatrics*, 118, 1831-1835.
- Martini B. (2017). Insegnare e apprendere al digitale. Basi psicopedagogiche per la mediazione didattica. *Pedagogia più didattica*, 3, 1.



- Momchilova A., Gurnabova E. (2015). Modern pedagogical technologies in the process of teaching physical education and sport in primary schools. *Research in Kinesiology*, 43(1), 16-20.
- Morgan P.J., Barnett L.M., Cliff D.P., Okely A.D., Scott H.A., Cohen K.E., Lubans D.R. (2013). Fundamental Movement Skill Interventions in Youth: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pediatrics*, 132, 5, e1361-1383.
- Parcon M. (2014). *The effect of Exergaming use on the Enhancement of the Psycho-motor component of Physical Literacy*. (thesis submitted to the School of Graduate Studies in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (Kinesiology) School of Human Kinetics and Recreation Memorial University of Newfoundland May 2014).
- Pedersen S.J., Cooley P.D., Cruickshank V.J. (2017). Caution regarding exergames: a skill acquisition perspective. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 22(3), 246-256.
- Perera T., Frei S., Frei B., Bobe G. (2015). Promoting Physical Activity in Elementary Schools: Needs Assessment and a Pilot Study of Brain Breaks. *Journal of Education and Practice*, 6(15), 55-64.
- Physical Education Canada (2012). <https://phecanada.ca/about>.
- Reynolds J.E., Thornton A.L., Lay B.S., Braham R., Rosenberg M. (2014). Does movement proficiency impact on exergaming performance? *Human movement science*, 34, 1-11.
- Robinson L.E., Palmer K.K. (2017). Development of a Digital-Based Instrument to Assess Perceived Motor Competence in Children: Face Validity, Test-Retest Reliability, and Internal Consistency. *Sports*, 5(3), 48.
- Rosa R.L., Ridgers N.D., Barnett L.M. (2013). Development and use of an observation tool for active gaming and movement (OTAGM) to measure children's movement skill components during active video game play. *Perceptual and motor skills*, 117(3), 935-949.
- Rudella J.L., Buts J.V. (2015) Exergames: Increasing Physical Activity through effective instruction, *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 86(6), 8-15.
- Sheehan D.P., Katz L. (2012). The Impact of a Six Week Exergaming Curriculum on Balance with Grade Three School Children using the Wii FIT+™. *International Journal of Computer Science in Sport* (International Association of Computer Science in Sport), 11(3).
- Sheehan D.P., Katz L. (2015) Exergaming and Physical Education: A qualitative examination from teacher's perspectives. *Journal of Case Studies in Education*, 4.
- Siegmund L.A., Naylor J.B., Santo A.S., Barkley J.E. (2014). The effect of a peer on VO<sub>2</sub> and game choice in 6-10 years old children. *Frontiers in physiology*, 5. ISO 690.
- Society of Health and Physical Educators. (2014). *National standards & grade-level outcomes for K-12 physical education*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Solmon M.A. (2015). Optimizing the Role of Physical Education in Promoting Physical Activity: A Social-Ecological Approach. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86, 329-337.
- Staiano A.E., Calvert S.L. (2011). Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Development Perspectives*, 5(2), 93-98.
- Staley D.J. (2004). Adopting digital technologies in the classroom: 10 assessment questions. *Educause Quarterly*, 27(3), 20-27.
- Sun H. (2015). Review Operationalizing physical literacy: the potential of active video games. *Journal of Sport and Health Science* 4(2), 145-149.
- Thomas M.O., Palmer J.M. (2014). Teaching with digital technology: Obstacles and opportunities. In *The mathematics teacher in the digital era* (pp. 71-89). Dordrecht: Springer.
- Thomas M.O., Hong Y.Y., Oates G. (2017). Innovative uses of digital technology in undergraduate mathematics. In *Innovation and Technology Enhancing Mathematics Education* (pp. 109-136). Cham: Springer.
- U.S. Department of Health and Human Services. (n.d.). *Healthy People 2020. Nutrition and weight status*. Washington, DC: Office of Disease Prevention and Health Promotion. Retrieved from: <https://www.healthypeople.gov/2020/topics-objectives/topic/nutrition-and-weight-status/objectives>.
- Van Eck R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, 41(2), 16.
- Vandewater E.A., Shim, M.S., Caplovitz, A.G. (2004). Linking obesity and activity level with children's television and video game use. *Journal of Adolescence*, 27(1), 71-85.
- Whitehead M. (2013). The history and development of physical literacy. Bulletin 65. *Journal of Sport Science and Physical Education*, International Council of Sport Science and Physical Education (ICSSPE), 65, 22-28.
- Ye S., Lee J., Stodden D., Gao Z. (2018). Impact of Exergaming on Children's Motor Skill Competence and Health-Related Fitness: A Quasi-Experimental Study. *Journal of Clinical Medicine*, 7(9), 261.



