



**Citation:** L. Campitiello, A. Marras, M.D. Todino, S. Di Tore (2022) Turtle Game Stop & Go: Un Edugame per promuovere le funzioni esecutive nei bambini con disabilità. *Media Education* 13(1): 109-120. doi: 10.36253/me-12662

**Received:** February, 2022

**Accepted:** April, 2022

**Published:** June, 2022

**Copyright:** ©2022 L. Campitiello, A. Marras, M.D. Todino, S. Di Tore. This is an open access, peer-reviewed article published by Firenze University Press (<http://www.fupress.com/me>) and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Data Availability Statement:** All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

**Competing Interests:** The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

## Turtle Game Stop & Go: Un Edugame per promuovere le funzioni esecutive nei bambini con disabilità

### Turtle Game Stop & Go: Edugame to promote executive functions in children with disability

LUCIA CAMPITIELLO, ARIANNA MARRAS, MICHELE DOMENICO TODINO, STEFANO DI TORE

*Università degli Studi di Salerno*

lcampitiello@unisa.it; amarras@unisa.it; mtodino@unisa.it; sditore@unisa.it

**Abstract.** In the last decade, video games have been used as adequate tools to carry out lessons and in some cases promote cognitive functions. This research is also based on this trace. The *Turtle Game Stop & Go*, presented here, was designed to improve the executive functions: inhibition, working memory (verbal and visuospatial) and cognitive flexibility. Moreover, *Turtle Game Stop & Go*, from a graphic point of view, takes into account the *Uncanny Valley* phenomenon, already described in the 1970s by Masahiro Mori, to create a game suitable for children who attend primary school. *Turtle Game Stop & Go* is a digital interactive resource that features a challenging task, this game promotes player engagement. In addition, the game works on personal motivation through a 3D design, the animated background of the game is also animated and helps to get into the context of the story. The graphics thus conceived help the player to identify with the virtual identity of the avatar, the player takes on a new point of view and carries out intentional actions. These actions aim at the development of executive functions (EF), acting as training for their strengthening in pupils with typical development and in learners with Special Educational Needs.

**Keywords:** disability, Edugame, inclusion, Media Education.

**Riassunto.** Ormai da anni, il videogioco è stato preso in esame come strumento funzionale per realizzare dei percorsi educativi e favorire lo sviluppo delle funzioni cognitive. Su questa traccia si fonda anche la seguente ricerca. Il gioco *Turtle Game Stop & Go*, qui presentato, è stato progettato per favorire lo sviluppo delle funzioni esecutive agendo sull'inibizione, la memoria di lavoro (verbale e visuo-spaziale) e la flessibilità cognitiva. Esso, da un punto di vista grafico tiene conto del fenomeno dell'*Uncanny Valley*, descritto già negli anni Settanta da Masahiro Mori, per realizzare un gioco che sia indicato per i bambini che frequentano la scuola primaria. *Turtle Game Stop & Go* è una risorsa interattiva che presenta un compito sfidante, che promuove il coinvolgimento del giocatore e stimola la motivazione attraverso un design 3D e l'uso di uno sfondo animato che "racconta una storia". Questo approccio grafico aiuta il giocatore a immedesimarsi nell'identità virtuale dell'avatar che guida, assumendone il suo punto

di vista e agendo su di esso per accompagnarlo al compimento di azioni intenzionali che si prefiggono di essere un volano per lo sviluppo delle funzioni esecutive (FE), fungendo da training per il loro potenziamento in alunni con sviluppo tipico e in alunni con Bisogni Educativi Speciali.

**Parole chiave:** disabilità, Edugame, inclusione, Media Education.

## 1. L'EDUCAZIONE CON I MEDIA NELL'AMBITO DELLA DISABILITÀ: UN BREVE EXCURSUS STORICO

Il Novecento è stato definito il 'secolo dei media' (Falcinelli, 2012) in quanto le persone nate e vissute in quell'arco temporale hanno assistito alla nascita e al consolidamento di tutti i dispositivi tecnologici destinati alla trasmissione di informazioni e, per essere più precisi, alla 'genesì', all'utilizzo e obsolescenza dei media analogici che sono stati sostituiti a fine secolo da quelli digitali. A partire dagli anni Novanta si afferma la cultura del digitale (*digital age*), caratterizzata dall'integrazione sensoriale-linguistica e tecnologica tra suono, immagine ed esperienza conoscitiva per immersione (Galliani et al., 1999). La cultura dei media è stata spesso considerata come una alternativa opposta alla cultura della scuola librocentrica (Falcinelli, 2012), questo ha scoraggiato per quasi un decennio (dall'avvento di internet agli anni della DaD) l'integrazione tra i due approcci, attribuendo alla cultura dei media una connotazione negativa. Facendo un passo indietro in termini temporali, nella seconda metà del Novecento è avvenuto un importante *endorsement* a favore delle tecnologie da parte di Skinner, con la pubblicazione del contributo "The science of learning and the Art of Teaching". Lo psicologo ha suggerito la possibilità di introdurre le tecnologie per sperimentare un'istruzione programmata e migliorare i processi di apprendimento. Successivamente, negli anni Ottanta e Novanta, con l'avvento dei personal computer si diffonde l'idea delle 'tecnologie aperte' che favoriscono il processo di conoscenza attraverso la partecipazione e la creatività, facendo riferimento a tre concetti principali come: a) la multimedialità, ossia la compresenza di più media nello stesso contesto; b) l'interattività, che interviene sull'azione modificandola; c) l'ipertestualità, intesa come una gestione non lineare dell'informazione (Ibidem).

Oggi, la scuola è uno dei principali ambienti in cui sono utilizzate le tecnologie e i media per potenziare la comunicazione didattica, e possiamo dividere il loro contributo nel processo di insegnamento-apprendimento in almeno quattro "filoni" principali definiti già da anni (Calvani, 2004): a) l'istruzione programmata, in cui il dispositivo tecnologico è inteso come un sostituto dell'insegnante; b) compu-

ter come tool cognitivo, caratterizzato dagli ambienti general purpose; c) computer come strumento multimediale, per potenziare la comunicazione interpersonale; d) computer come utensile cooperativo, in cui si promuove l'apprendimento collaborativo (Ibidem). Nell'ambito scolastico i media devono essere continuamente adattati al contesto e alle esigenze educative poiché il loro utilizzo non è automaticamente correlato a un miglioramento dell'apprendimento negli studenti. Difatti, l'insegnante assume un ruolo centrale in quanto le strategie didattiche che impiega sono più rilevanti delle tecnologie e i media che vengono inseriti per agevolare l'apprendimento. Inoltre attraverso l'utilizzo delle tecnologie è possibile imparare in modo divertente, coinvolgendo gli studenti e aumentando la loro motivazione, in particolare ci riferiamo all'*Edu-tainment*. Il termine *Edutainment* fa riferimento all'unione delle parole formazione e intrattenimento (Cangià, 2009) e un tipico esempio è il *videogame* che pone il giocatore nella condizione di imparare affrontando delle sfide, superando degli ostacoli e raggiungendo gli obiettivi dichiarati, favorendo lo sviluppo del *problem solving* e del pensiero critico.

Ponendo il focus sull'argomento principale di quest'articolo, ossia l'impiego dei videogames in campo educativo (che in una certa misura rientrano in tutti e quattro i filoni precedentemente descritti) diversi studi sostengono che l'utilizzo dei videogames può favorire lo sviluppo di abilità in particolare per gli alunni che manifestano delle difficoltà e deficit (Di Tore, Aiello, Di Tore & Sibilio, 2012; Di Tore, 2016; Rivoltella, 2016; Bonaiuti, Calvani, Menichetti & Vivanet, 2017). In altri termini, i *videogames* potrebbero essere utilizzati come strumenti per un intervento scolastico che tenga conto della pluralità e delle problematicità dei soggetti con disabilità, e nel caso specifico, progettati per essere a supporto dello sviluppo di determinate *skills*. Pertanto i videogames possono produrre nuove modalità di approccio alla didattica favorendo l'interazione sociale e la partecipazione di tutti nel contesto scolastico.

## 2. COME I MEDIA, E IN PARTICOLARE GLI EDUGAME, POSSANO ESSERE CONSIDERATE DELLE RISORSE PER PROMUOVERE L'INCLUSIONE SCOLASTICA

A partire dall'età infantile i termini gioco e apprendimento vengono accostati sia in contesti di tipo non formale e informale che nell'educazione formale: ne è un esempio il riconoscimento di alcune forme di gioco come mediatori didattici (Damiano, 1993). Il mondo della scuola infatti attribuisce al gioco, si pensi al Play-Based learning (Danniels, & Pyle, 2018; Taylor & Boyer, 2020), un ruolo fondamentale nel processo di insegnamento-apprendimento, considerandolo uno strumento didattico efficace a stimolare lo sviluppo di competenze disciplinari, socio-relazionali e, grazie al connubio con la tecnologia, digitali. Dall'analisi dell'impiego delle tecnologie nell'insegnamento condotta da Hattie (2009) emerge che le metodologie che fruiscono dei media, in particolare di video interattivi nella didattica d'aula, presentano risultati significativi in termini di efficacia dell'apprendimento (Effect Size = 0,52). In tale prospettiva mediale e ludiforme (Visalberghi, 1985) si colloca l'edugame, un videogioco educativo concepito per potenziare funzioni cognitive, abilità (Quiroga et al., 2009) e/o divenire strumento educativo e integrato alla didattica, componente del Game-based learning (Gee, 2013; Martens & Müller, 2016). L'alunno di fronte a tali tecnologie interattive è protagonista del proprio processo apprenditivo, della gestione emotiva e dell'autoregolazione, partecipa attivamente e interagisce con l'ambiente immersivo virtuale, divertendosi. I videogame educativi si configurano quindi come giochi digitali al servizio della didattica: favoriscono la motivazione, danno vita ad ambienti di apprendimento significativi (Gee, 2013; Di Tore, 2017). L'edugame rappresenta inoltre una risorsa atta alla promozione dell'inclusione scolastica, qualificandosi come uno strumento educativo efficace a soddisfare le esigenze individuali di tutti, sia dal punto di vista delle potenzialità cognitive che delle difficoltà, favorendo altresì lo sviluppo di competenze in alunni in situazione di disabilità (Rodríguez et al., 2015). In quest'ottica, l'edugame diviene un mediatore didattico d'aula (Rivoltella, 2020) in grado di favorire i processi di inclusione attraverso le nuove tecnologie digitali intersecando il quadro teorico offerto da Calvani (2020), tendendo al successo formativo di ciascun alunno. Un contesto inclusivo abbraccia positivamente l'appartenenza al sistema scolastico di diversi livelli di funzionamento, promuove un insegnamento adattato sia sul piano metodologico e delle strategie didattiche sia sul piano contenutistico e cerca di valorizzare le singole funzioni cognitive di ciascuno per garantire, indi-

pendentemente da condizioni altre, l'accesso all'istruzione. Un impianto educativo inclusivo incentiva infatti dispositivi eclettici come l'edugame, con molteplici possibilità progettuali, in grado di favorire una didattica individualizzata e personalizzata (Anolli & Mantovani, 2011). Si pensi all'eventualità di poter progettare il gioco "ad personam" grazie alla possibilità di modificare i tempi, i punteggi, i caratteri, oppure di integrare allo stesso dei sistemi di gratificazione come premi, o ancora elementi di supporto ad hoc forniti dopo una serie di tentativi ed errori, che rispettino quindi le inclinazioni e i bisogni dei singoli alunni.

*Turtle Game Stop & Go* è una risorsa interattiva che presenta un compito sfidante, coinvolgente e motivante grazie alla grafica, all'immagine e all'uso di uno sfondo integratore animato, che racconta una storia, ha uno scopo ben preciso e perciò aiuta il giocatore a immedesimarsi nell'identità virtuale del personaggio, assumendone il punto di vista e agendo su di esso per accompagnarlo al compimento di azioni finalizzate e intenzionali. In tal modo, il giocatore stesso si rapporta ad un'identità definita proiettiva che Gee (2013) considera una sintesi dell'identità reale e virtuale, grazie alla quale si incentivano processi riflessivi anche sui propri valori personali, ponendo al centro dell'apprendimento esperienziale l'alunno con le proprie idee e peculiarità.

Questo approccio risulta quindi essere a tutti gli effetti inclusivo: favorisce un apprendimento personalizzato, definito dall'esplicitazione degli aspetti cognitivi sottesi all'esecuzione del gioco e da un compito coinvolgente e impegnativo, al quale il singolo studente risponde con i propri tempi e dipendentemente dalle proprie personali caratteristiche performative e abilità esecutive. In letteratura (Castillo-Retamal et al., 2021; Goldin et al., 2014; Gomez-Gonzalvo et al. 2018; Green & Bavelier 2006; Mello & Pires, 2020) diversi rimandi manifestano come i videogiochi in generale si siano mostrati versatili e perciò fruibili come strumenti ausiliari all'istruzione e adattabili per poter essere inclusi nei vari curriculum scolastici arricchendone ulteriormente i percorsi. L'ambiente immersivo e stimolante dell'edugame si prefigura quindi come un potenziale luogo di cambiamento di sé, di crescita personale e di potenziamento delle funzioni esecutive di base, giocando un ruolo centrale nella valorizzazione sia della dimensione cognitiva che di quella emotiva e comportamentale. In tale prospettiva, il lavoro riverbera le considerazioni offerte dagli autori classici (Vygotskij, 1975; Bruner, 2005) che hanno saputo identificare nell'approccio ludico e ludiforme la chiave per sviluppare l'apprendimento attraverso l'esperienza (Dewey, 2014).

### 3. EDUGAME COME STRUMENTO DI TRAINING PER FAVORIRE LO SVILUPPO DELLE FUNZIONI ESECUTIVE IN BAMBINI CON DISABILITÀ

L'edugame si prefigge, dunque, di essere un vero e proprio strumento didattico per lo sviluppo delle funzioni esecutive (FE), fungendo da training per il loro potenziamento in alunni con sviluppo tipico e in alunni con Bisogni Educativi Speciali. Lo sviluppo delle FE influenza infatti, indirettamente ma significativamente, l'apprendimento e l'inserimento degli alunni nella vita scolastica. La loro efficienza risulta essere un importante predittore dei prerequisiti per i primi apprendimenti scolastici (McClelland et al. 2007), di un passaggio positivo dalla scuola dell'infanzia alla scuola del I ciclo (Blair e Razza, 2007) e del successo scolastico in generale (Cortés Pascual et al., 2019; Duckworth and Seligman, 2005). Per tali ragioni le FE condizionano e orientano capacità di autoregolazione dell'apprendimento, di socializzazione, di regolazione emotiva e di rispetto delle regole interne al contesto scolastico (Orsolini, 2019). La loro natura multi-componenziale ha reso difficile una definizione pienamente condivisa dalla comunità scientifica. Il presente lavoro segue il modello delle FE di Diamond (2013), individuante il core delle funzioni nelle tre componenti così descritte:

- inibizione (controllo inibitorio, includente autocontrollo comportamentale e cognitivo);
- memoria di lavoro (verbale e visuo-spaziale);
- flessibilità cognitiva (definita anche shifting, ossia lo spostamento tra assetti mentali).

Al centro di tale modello (Diamond & Ling, 2016) c'è il controllo inibitorio, che consente la gestione di distrazioni interne al proprio sé o esterne e provenienti dall'ambiente circostante. L'inibizione è definita cognitiva quando opera a livello di pensiero, memorie e rappresentazioni mentali, come il 'controllo dell'interferenza' (attenzione selettiva) e comportamentale-oculomotoria quando si tratta di 'inibizione di risposte', cioè autocontrollo. Si ritiene opportuno che la scuola, in qualità di agenzia di formazione della persona e del cittadino di domani, si occupi di potenziare tale funzione negli alunni. Infatti, l'aver il controllo inibitorio dà l'opportunità agli stessi soggetti di cambiare, di compiere delle scelte e di non agire impulsivamente. Da questo punto di vista, il cambiare prospettiva rappresentazionale e interpersonale richiede necessariamente di inibire previsioni precedenti a favore di nuove aspettative. Diamond & Ling (2020) hanno constatato che programmi scolastici incentrati sul potenziamento dell'inibizione producono risultati migliori rispetto ad altri possibili approcci. Ciò avviene innanzitutto per il fatto di essere rivolti ad un ampio spettro

di alunni indipendentemente dal loro status socio-economico o culturale e, in seconda istanza, poiché possono comprendere un ricco ventaglio di prove da sviluppare nell'arco di un'intera giornata scolastica, favorendo in tal modo sia la frequenza che la durata degli stessi.

Le FE si sviluppano a partire dall'infanzia e fino all'adolescenza, del cui periodo è cruciale la fase dai 6 ai 12 anni; le diverse componenti giungono a maturazione in età differenti e in maniera indipendente, ciascuna secondo i propri tempi (Ferguson et al., 2021). Problematiche nella maturazione delle FE ed il loro conseguente limitato sviluppo risultano essere alla base di molteplici disturbi in età evolutiva, relativi allo spettro autistico (Demetriou, 2019), alle disabilità intellettive (Vicari & Di Vara, 2017), ai deficit di attenzione e/o iperattività (Silverstein et al., 2020; Korpa et al., 2020) e ai disturbi specifici dell'apprendimento (Van Heugten et al., 2016). Si riscontrano differenti lavori (Cervigni et al., 2016; Lawrence et al., 2002, 2004; Shaw et al., 2005) nei quali si misurano le prestazioni e il funzionamento esecutivo di persone in situazione di disabilità durante l'utilizzo di videogiochi. Siffatti elaborati evidenziano che i videogiochi possono divenire dispositivi educativi molto stimolanti sotto l'aspetto del potenziamento delle abilità cognitive, proprio in virtù delle loro caratteristiche intrinseche: gli stimoli sensoriali, i feedback visivi e uditivi immediati e i continui rinforzi (sia positivi che negativi) per ogni risposta del soggetto, migliorano le performance dei suoi fruitori. Alcune caratteristiche dei videogiochi risultano più vantaggiose se questi si prefiggono di incidere sull'apprendimento: ad esempio l'esplicitazione chiara e univoca degli obiettivi e/o il dare dei feedback immediati (Rodriguez et al., 2015). Lo studio di Lawrence e colleghi (2002) ha indicato che i bambini con ADHD partecipanti alla ricerca sono riusciti, quando richiesto, ad interrompere le attività sullo schermo del videogioco, inibendo in tal modo la risposta prepotente; ciò contrasta con l'idea che tali prestazioni, in bambini con deficit di attenzione e/o iperattività, siano compromesse, come evidenziano i test tradizionali cartamata non computerizzati, tra cui *Turtle Game Stop & Go*. Viene ad ogni modo confermato dai succitati autori che l'ambiente virtuale del videogioco fornisce un contesto in cui, in linea generale, le prestazioni risultano accrescere, insieme al coinvolgimento delle FE, portando quindi ad un miglioramento del controllo dell'attenzione durante l'esecuzione del gioco (Montani et al., 2014). Ne consegue, dunque, che la realizzazione del videogioco si prefigura come una tecnica di apprendimento promettente non solo in generale per favorire il rendimento scolastico, ma anche, più specificatamente, per il potenziamento delle FE.

Da questo punto di vista, il *Turtle Game Stop & Go*, vuole essere una risorsa interattiva in grado di supportare e valorizzare la funzione esecutiva dell'inibizione motoria, potenziando i processi attentivi, sia di tipo sostenuto che di tipo selettivo. Una recente meta-analisi condotta da Cao et al., (2020) ha mostrato che training computerizzati hanno un effetto moderato nel potenziamento delle FE dei bambini (soprattutto nella memoria di lavoro), nonostante questo il dibattito sugli effetti dei training rimane aperto: per alcuni ricercatori gli effetti di questi programmi di formazione trascendono il concetto di FE, incidendo in linea generale su altre questioni come ad esempio il rendimento scolastico (Sánchez et al Pérez., 2018). Diversi studi (Castellanos et al. 2006, Morein-Zamir et al., 2008; Parsons et al., 2004; Pascualvaca et al., 1998) mostrano che bambini con disturbi evolutivi raggiungono performance più soddisfacenti in condizioni coinvolgenti e motivanti come quelle che possono configurarsi grazie ai formati computerizzati, ludici e digitali che caratterizzano il gioco interattivo, rispetto alle prestazioni sui classici test carta-matita quali ad esempio il 'compito Stop-Signal' che valuta l'inibizione della risposta. I test tradizionali sono inoltre influenzati da molteplici variabili (Rizzo, 2001), tra cui le procedure di somministrazione, le caratteristiche dell'esaminatore, l'ambiente testale, eventuali errori di scoring, l'effettiva necessità di un rapporto 1:1. Si considera come tutti questi aspetti possano essere in parte superabili dall'uso di test computerizzati, interattivi e presentati sotto forma di gioco educativo come il *Turtle Game Stop & Go*.

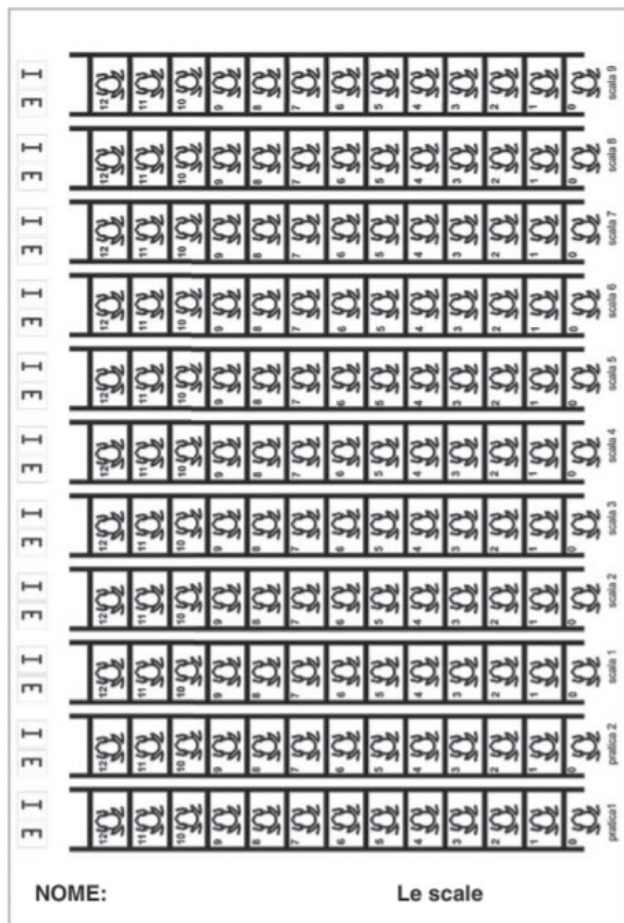
#### 4. DALLA RANA ALLA TARTARUGA: *TURTLE GAME STOP & GO*

Nel seguente paragrafo ci soffermeremo sul primo test proposto dalla batteria BIA (Batteria Italiana per l'ADHD) in cui sono presenti diversi strumenti volti a valutare i problemi manifestati da bambini che presentano difficoltà nel controllo della risposta e della memoria, nei processi esecutivi e nel controllo dell'impulsività (Marzocchi, Re & Cornoldi, 2010). Il test a cui faremo riferimento è il *Test delle Ranette*, che richiama il "Walk Don't Walk" di Manly (1998), volto a valutare l'attenzione selettiva, l'attenzione sostenuta e l'inibizione motoria. Nello specifico, l'inibizione è un'abilità che ci permette di compiere una scelta nella complessità di un fenomeno (Berthoz, 2011), impedendo la messa in atto di comportamenti automatizzati per favorire nuovi atteggiamenti che rispondono in modo adeguato alle richieste ambientali. L'inibizione può essere definita, da un punto di vista

fisiologico, come la capacità dell'individuo di bloccare un'azione 'dominante' controllando i tempi di "ritenzione" delle informazioni nella memoria di lavoro prima di passare all'azione (Di Tore, 2016). Difatti, l'inibizione appartiene ai meccanismi dell'attenzione selettiva la quale sceglie una porzione di informazioni rilevanti (meccanismo eccitatorio) per la risoluzione di uno specifico problema, elaborando anche le informazioni da inibire (meccanismo inibitorio). L'attenzione è *considerata come un insieme di componenti* che si distinguono in: a) attenzione selettiva, ossia la capacità di scegliere alcuni stimoli in entrata ed elaborare in modo superficiale i restanti (Varvara et al., 2014); b) attenzione divisa, intesa come la capacità di prestare attenzione a più stimoli nello stesso momento; c) attenzione sostenuta, ovvero l'abilità di focalizzarsi su uno specifico stimolo per una durata prolungata; d) *Arousal* (o stato di allerta) che può essere divisa in allerta tonica (capacità di mantenere per un certo periodo di tempo il livello di prestazione) e allerta fasica (alla comparsa di uno stimolo vi è una prontezza nella risposta) (Di Tore, 2016).

Nel caso specifico, attraverso l'utilizzo del 'Test delle Ranette', intendiamo comprendere e valutare le problematiche che i bambini con disabilità possono manifestare in termini di attenzione (sostenuta e selettiva) e nell'inibizione della risposta motoria. In particolare, prima di somministrare il 'Test delle Ranette', vengono proposte due prove di pratica, attraverso l'utilizzo del CD-ROM allegato al testo della BIA, in cui viene richiesto al bambino di ascoltare due differenti suoni, ossia il suono 'Go' e 'No-Go'. Durante la somministrazione viene presentato un foglio con 20 percorsi e 14 caselle in cui è disegnata una rana e viene richiesto al bambino di identificare il suono *Go*, che gli consente di 'barrare' una casella sul foglio, dal suono *No-Go*, che inibisce tale azione. In questo modo è possibile esaminare l'inibizione motoria (in quanto il bambino non deve compiere l'azione al suono *No-Go*) e l'attenzione sostenuta (poiché il bambino resta concentrato per un periodo di tempo abbastanza lungo) (Marzocchi, Re & Cornoldi, 2010). Difatti, tale test ha una durata di circa 7 minuti e per calcolare il punteggio ad ogni item corretto viene attribuito un punto su un totale di 20 percorsi (Marzocchi, Re & Cornoldi, 2010). Il 'Test delle Ranette' è *indicato per i bambini con una fascia di età della scuola primaria, ossia dai 6 agli 11 anni, poiché rappresenta l'età migliore per studiare lo sviluppo dei meccanismi dell'inibizione*.

Il 'Test delle Ranette' si presenta come un utile strumento per valutare possibili carenze nei meccanismi inibitori e nei processi attentivi, e attraverso queste informazioni è possibile progettare delle attività didattiche volte a promuovere lo sviluppo di tali abilità. Difatti, il



**Figura 1.** Il Test delle Ranette. BIA - Batteria Italiana per l'ADHD (Marzocchi, Re, & Cornoldi, 2010).

seguinte progetto mira a creare una versione digitale del *Test delle Ranette* attraverso la progettazione di un Edugame, all'interno del quale è stato sviluppato il videogioco denominato *Turtle Game Stop & Go*, volto a potenziare le funzioni esecutive dell'inibizione motoria e i processi attentivi nei bambini con disabilità. Da questo punto di vista, il videogioco si configura come uno strumento educativo capace di supportare e favorire lo sviluppo delle funzioni esecutive creando situazioni coinvolgenti e motivanti.

##### 5. ALCUNI DETTAGLI TECNICI RIFERITI ALLA REALIZZAZIONE DELL'EDUGAME

Le tartarughe, come si sa, avanzano adagio, e questa loro caratteristica ha un effetto rilassante sul videogiocatore. Il loro racchiudersi sotto un enorme guscio protettivo è una peculiarità che da sempre attira l'in-

teresse dei bambini. Inoltre, il loro incedere lento (nei più svariati ambienti dell'edugame che qui sarà descritto) riporta alla memoria le favole, dove il più simpatico dei rettili, interagisce con gli altri animali. Perché questa breve introduzione riguarda i dettagli tecnici dell'edugame? Nel 1970, Mori dimostrò che un individuo interagendo con un robot si trovava più a suo agio con "qualcosa" che non fosse troppo simile all'uomo. Questo si rivelò vero pure per i videogiochi, e questa necessità di una grafica *cartoon* è ancora più accentuata nei bambini (Alvarez Trentini, 2019). Quest'effetto 'umano, non troppo umano' (Colucci, 2021), era già ben noto nel mondo dell'industria dei giocattoli, ed è stata trasposta pure nel mondo dei videogiochi. Ad esempio, le *action figures* e i cartoni animati, già negli anni Ottanta, seguivano questa teoria, in modo "ingenuo" o consapevole. Si pensi ad esempio al caso delle *Teenage Mutant Ninja Turtles* (recentemente riportate alla ribalta da un nostalgico documentario di Netflix dal titolo *I giocattoli della nostra infanzia*), che proprio per le loro fattezze più arrotondate e colorate rispetto al fumetto di Kevin Eastman e Peter Laird, dal quale derivavano (cupo e disegnato in bianco e nero), hanno riscosso un enorme successo producendo un indotto economico di milioni di dollari all'industria che li produceva.

Premesso tutto ciò, l'ambiente di sviluppo selezionato è *Unity3D* perfettamente compatibile con quanto appena esposto. Esso permette di progettare giochi, animazioni e film sia con grafica altamente fotorealistica sia *cartoon*. La recente acquisizione della compagnia di effetti speciali *Weta Digital* (fondata da Peter Jackson e altri due soci negli anni Novanta), da parte di *Unity*, ha permesso agli sviluppatori di estendere la già ricca gamma di usi creativi di questo motore grafico. Nondimeno, la particolarità che ha fatto ricadere la scelta su questo sistema di sviluppo è stata quella di poter accedere a risorse gratuite provenienti dal ricco database *Unity3D Assets Store* dal quale sono stati selezionati gli elementi grafici che compongono l'Edugame. Anche per quanto riguarda i suoni (le parole stop, go, good e wrong, rumori ambientali, etc.) usati nel gioco sono state impiegate risorse gratuite, invece la logica sottesa al gioco, scritta nel linguaggio C#, è stata realizzata completamente presso il LabH dell'Università degli Studi di Salerno. Venendo ora all'edugame qui presentato, la prima questione da trattare è il perché "guidare" una tartaruga e non una ranetta. La scelta è di carattere 'filosofico', la filosofia che qui si richiama è quella dell'*open source*, difatti era disponibile sull'*Asset Store* di *Unity3D* un ambiente grafico completo e facilmente adattabile allo sviluppo dell'edugame. Se si fosse sostituita la tartaruga con un altro *digital asset* (una rana) la grafica sarebbe stata in parte



Figura 2. Il videogioco *Turtle Game Stop & Go*.



Figura 3. Grafica *cartoon* accentuata nei bambini per effetto dell'*Uncanny Valley*.

incongruente. Questo non vuol dire che il codice non sia stato completamente realizzato dal gruppo di ricerca, ma che per la grafica ci si è affidati ad un *design open source*.

Per quanto riguarda la programmazione in C#, molta della logica di funzionamento è stata posta nello *script* denominato *muovitaruga.cs* la cui principale caratteristica è quella di proporre in modo sequenziale (oppure se il ricercatore lo volesse in modo casuale) le due sequenze di pratica del test delle ranette, alle quali seguono le venti sequenze di tale test. È importante

notare che grazie alla presenza di due soli valori “stop” e “go” è stato possibile semplificare il codice presente in questo script e poter sfruttare gli operatori booleani. Una pratica o una sequenza, in effetti, sono una combinazione di 0 e 1. Il raggiungimento del successo di una pratica o sequenza non è altro che cogliere questa alternanza di valori entro il tempo prestabilito per ogni singolo *step*.



Figura 4. La tartaruga nell'ambiente grafico durante il gioco.



Figura 5. La tartaruga nell'ambiente grafico di sviluppo.

## 6. CONCLUSIONI

Ormai da anni, il videogioco è stato preso in esame, da alcune ricerche (Gee, 2003; Rivoltella, 2011), come strumento funzionale per realizzare dei percorsi educativi e in taluni casi per favorire lo “sviluppo dell’empatia”, del rispetto reciproco, della tolleranza e “per attivare percorsi di cittadinanza e laboratori di etica” (Rivoltella, 2011). Su questa traccia, indicata in Italia già da un

decennio, si fonda pure questa ricerca. Un primo aspetto da prendere in esame, in questo riepilogo finale, è che alla luce delle considerazioni fatte nei precedenti paragrafi, non è possibile fare a meno di rilevare, con una certa fiducia, che il gioco *Turtle Game Stop & Go* presentato in questo lavoro, può concretamente favorire lo sviluppo delle funzioni esecutive agendo sull’inibizione, la memoria di lavoro (verbale e visuo-spaziale) e la flessibi-



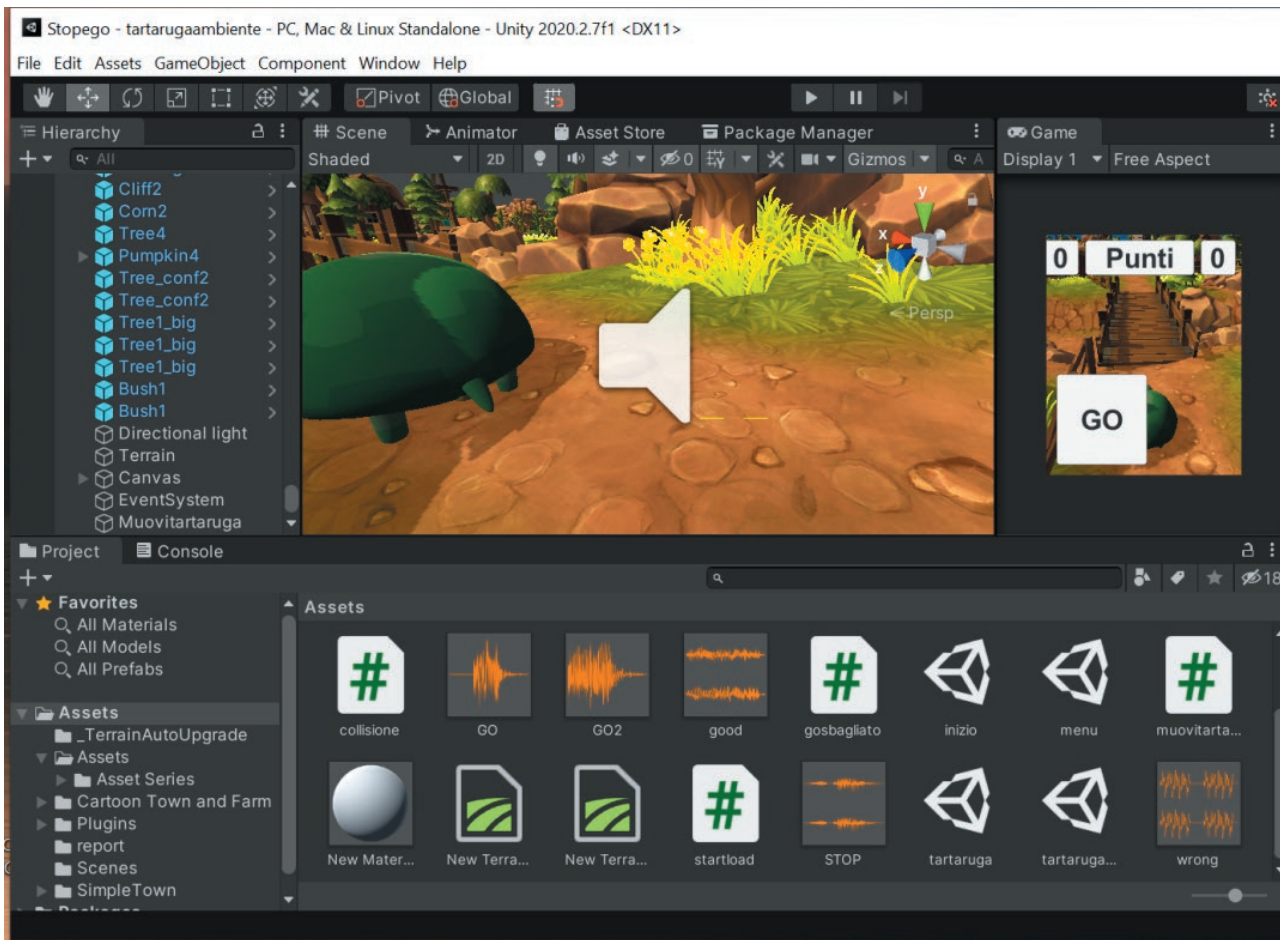


Figura 6. In basso sono evidenziati gli assets (suoni, codice in C#, materiali, etc.).

```

64 void Start()
65 {
66     // TEST DELLE RANETTE
67     // 1 = GO; 2 = STOP;
68     // PRATICHE
69     pratica01 = new int[] { 1, 1, 1, 0 };
70     pratica02 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
71     // SCALE
72     sequenza01 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
73     sequenza02 = new int[] { 1, 1, 0 };
74     sequenza03 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
75     sequenza04 = new int[] { 1, 1, 1, 0 };
76     sequenza05 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
77     sequenza06 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
78     sequenza07 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
79     sequenza08 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 0 };
80     sequenza09 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
81     sequenza10 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
82     sequenza11 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 0 };
83     sequenza12 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 0 };
84     sequenza13 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
85     sequenza14 = new int[] { 1, 1, 1, 0 };
86     sequenza15 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
87     sequenza16 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
88     sequenza17 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 0 };
89     sequenza18 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
90     sequenza19 = new int[] { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 };
    
```

Figura 7. la programmazione in C#, della logica di funzionamento derivato dal test delle ranette.

lità cognitiva. Difatti, questi tre elementi sono, in uguale misura, stimolati durante le varie fasi del *game play*, ovvero attraverso la meccanica di gioco. Una seconda considerazione consiste nel ribadire l'importanza della scelta di tener conto del fenomeno dell'*Uncanny Valley* (Mori, 1970) per realizzare un gioco alla portata dei bambini. D'altronde, se da un lato sembra apparato che le tecnologie digitali sono un canale preferenziale per catalizzare l'attenzione dei bambini, e questo è accentuato quando tale tecnologia è un videogioco, dall'altro non tutte le scelte grafiche sono in egual misura adeguate. Anche l'uso di *Digital Assets* e ambienti grafici che seguono una filosofia *Open Education* merita una certa attenzione. Sicuramente, l'approccio scelto per questa ricerca risiede nell'idea che è possibile imparare attraverso i giochi. Un approccio ludico al processo di insegnamento-apprendimento, che avviene mediante l'introduzione di nuovi strumenti digitali e tecnologici, può produrre benefici sugli studenti che possono appren-

dere mediante nuovi stimoli e motivazioni attraverso il mondo videoludico che, il più delle volte, suscita in loro molta curiosità. Dal mese di dicembre, il gioco *Turtle Game Stop & Go* è in fase di test presso l'Istituto Comprensivo Eleonora d'Arborea di San Gavino Monreale (SU), in due classi quinte della scuola primaria composte entrambe da 14 alunni, i risultati saranno disponibili a giugno e comparati con altre sperimentazioni che avranno luogo in scuole primarie di Perugia e Milano.

#### BIBLIOGRAFIA

- Alvarez Trentini, Y. (2019). *The Uncanny Valley in Game Design Creating human-like characters that won't give players the creeps*. Towards Data Science. Retrieved from <https://towardsdatascience.com/the-uncanny-valley-in-game-design-6a6c38a36486>
- Anolli, L. & Mantovani F. (2011). *Come funziona la nostra mente: Apprendimento, simulazione e Serious Games*. Studi e ricerche Italian Edition. Società editrice il Mulino.
- Berthoz, A. (2011). *La semplicità*. Codice.
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647–663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>
- Bonaiuti G., Calvani A., Menichetti L., Vivinet G. (2017). *Le tecnologie educative. Criteri per una scelta basata su evidenze*. Carocci.
- Bruner, J. S. (2005). *La mente a più dimensioni*. Bari: Laterza.
- Calvani, A. (2004). *Che cos'è la tecnologia dell'educazione*. Carocci.
- Calvani, A. (2020). *Tecnologie per l'inclusione*. Carocci.
- Cangì, C. (2009). Dove va l'edutainment?. *Orientamenti Pedagogici*, 56 (2), 265-276.
- Castillo-Retamal, F., Silva-Reyes, L., Muñoz-González, M., López-Toro, L., Plaza, P., Arredondo-Muñoz, F., & Faúndez-Casanova, C. (2021). Prácticum virtual en Educación Física: entre pandemia e incertidumbre. *Retos*, 42, 798-804. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87180>
- Cervigni, M., Bruno, F., Alfonso, G. (2016). *Towards development of criteria for stimulation of cognitive flexibility through digital games: empirically founded contributions*. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, 8(3), 72-80
- Cao, Y., Huang, T., Huang, J., Xie, X., & Wang, Y. (2020). Effects and moderators of computer-based training on children's executive functions: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, 580329. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.580329>
- Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E. J., Milham, M. P., & Tannock, R. (2006). Characterizing cognition in ADHD: beyond executive dysfunction. *Trends in Cognitive Science*, 10, 117–123.
- Colucci, P. (2021). Umano, non troppo umano: l'Uncanny Valley. Retrieved from <https://www.horizonpsytech.com/2021/01/13/umano-non-troppo-umano-luncanny-valley/>
- Cortés Pascual, A., Moyano Muñoz, N., & Quílez Robres, A. (2019). The relationship between executive functions and academic performance in primary education: Review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 10, 1582. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01582>
- Damiano, E. (1993). *L'azione didattica. Per una teoria dell'insegnamento*. Armando.
- Danniels, E., & Pyle, A. (2018). *Defining Play-based Learning*. Encyclopedia on Early Childhood Development. Retrieved from <http://www.child-encyclopedia.com/sites/default/files/textes-experts/en/4978/defining-play-based-learning.pdf>
- Demetriou, E.A., DeMayo, M. M., & Guastella, A. J. (2019). Executive Function in Autism Spectrum Disorder: History, Theoretical Models, Empirical Findings, and Potential as an Endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*, 10 (November), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00753>
- Dewey, J. (2014). *Esperienza e educazione*. Raffaello Cortina.
- Di Tore, S. (2016). *La tecnologia della parola. Didattica inclusiva e lettura*. FrancoAngeli.
- Di Tore, S., Lazzari, M., Caralt, J. C., & Sibilio, M. (2017). Didattica e Dislessia: Un uso vicariante dei nuovi media per favorire la lettura. *Formazione, Lavoro, Persona*, 14(1), 50–68.
- Di Tore S., Aiello P., Di Tore P.A. & Sibilio M. (2012), Can I Consider the Pong Racket as a Part of My Body?: Toward a Digital Body Literacy. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 3(2), pp. 58–63.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 18, 34–48. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>
- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. P. (2005). Self-Discipline Outdoes IQ in Predicting Academic Performance of Adolescents. *Psychological Science*,

- 16(12), 939–944. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x>
- Falcinelli, F. (2012). Le tecnologie dell'educazione. In Rivoltella, P. C. & Rossi, P. G. (2012). *L'Agire didattico. Manuale per l'insegnante*. Brescia: La Scuola
- Ferguson, H. J., Brunson, V. E. A., & Bradford, E. E. F. (2021). The developmental trajectories of executive function from adolescence to old age. *Scientific Reports*, 11(1), 1382. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80866-1>
- Galliani, L., Luchi, F. & Varisco, B. M. (1999). *Ambienti multimediali di apprendimento*. Pensa Multimedia.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. Palgrave Macmillan.
- Gee, J. B. (2013). *Come un videogioco. Insegnare e apprendere nella scuola digitale*. Raffaello Cortina.
- Goldin, A. P., Hermida, M. J., Shalom, D. E., Costa, M. E., Lopez-Rosenfeld, M., Segretin, M. S., & Sigman, M. (2014). Far transfer to language and math of a short software-based gaming intervention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(17), 6443–6448. doi: 10.1073/pnas.1320217111.
- Gómez-Gonzalvo, F., Molina Alventosa, P., & Devis, J. (2018). Los videojuegos como materiales curriculares: una aproximación a su uso en Educación Física. *Retos*, 34, 305–310. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.63440>
- Green, C. S. & Bavelier, D. (2006). *The cognitive neuroscience of video games*. In P. Messaris & L. Humphreys (Eds.), *Digital media: Transformations in human communication* (pp. 211–223). Peter Lang Publishing, Inc.
- Hattie J. (2009). *Visible Learning. A synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.
- Korpa, T., Skaloumbakas, C., Katsounas, M., Papadopoulou, P., Lytra, F., Karagianni, S., & Pervanidou, P. (2020). EF train: Development of an executive function training program for preschool and school-aged children with ADHD. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 20(1), 13–27.
- Lawrence, V., Houghton, S., Douglas, G., Durkin, K., Whiting, K., & Tannock, R. (2004). Executive function and ADHD: A comparison of children's performance during neuropsychological testing and realworld activities. *Journal of Attention Disorders*, 7, 137–149.
- Lawrence, V., Houghton, S., Tannock, R., Douglas, G., Durkin, K., & Whiting, K. (2002). ADHD outside the laboratory: Boys' executive function performance on tasks in videogame play and on a visit to the zoo. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 30, 447–462.
- Manly, T., Anderson, A. & Nimmo-Smith, I. (1998). *The test of everyday attention for children (TEA-Ch)*. Thames Valley Test Company.
- Martens Aike, Müller, W. (2016). Gamification In R., Nakatsu, M. Rauterberg, P. Ciancarini (eds.) *Handbook of Digital Games and Entertainment Technologies* (pp. 1–23). Springer Singapore.
- Marzocchi, G. M., Re, A. M., & Cornoldi, C. (2010). *BIA. Batteria italiana per l'ADHD per la valutazione dei bambini con deficit di attenzione-iperattività. Con DVD e CD-ROM*. Edizioni Erickson.
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M., Faris, C. L., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology*, 43(4), 947–959. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.947>
- Mello, Rodrigo Vieira de, & Pires, Emmy Uehara. (2020). A influência dos videogames na cognição infantojuvenil: estudos neuropsicológicos. *Revista Psicopedagogia*, 37(112), 97–109. <https://dx.doi.org/10.5935/0103-8486.20200009>
- Montani V., De Filippo De Grazia M., Zorzi M. (2014). A new adaptive videogame for training attention and executive functions: design principles and initial validation. *Frontiers in Psychology*. 5, 409. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00409
- Morein-Zamir, S., Hommersen, P., Johnston, C., & Kingstone, A. (2008). Novel measures of response performance and inhibition in children with ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 1199–1210.
- Mori, M. (1970). The uncanny valley. *Energy*, 7, 33–35
- Orsolini, M. (2019). *Pensando si impara. Stimolare l'attenzione, le funzioni esecutive e la memoria di lavoro nei bambini con bisogni educativi speciali*. FrancoAngeli.
- Parsons, S., Mitchell, P., & Leonard, A. (2004). The use and understanding of virtual environments by adolescents with Autistic Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34, 449–466.
- Pascualvaca, D. M., Fantie, B. D., Papageorgiou, M., & Mirsky, A. F. (1998). Attentional capacities in children with autism: Is there a general deficit in shifting focus. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 28, 467–478.
- Quiroga M., A., Herranz, M., Gómez-Abad M., Kebir M., Ruiz J., & Roberto C.. (2009) Video games: Do they require general intelligence?. *Computers & Education*, 53 (2), 414–418.
- Rivoltella, P.C. (2011). Filosofia del videogioco: capovolgendo McLuhan. *Vita e Pensiero*, 6, 110–115.
- Rivoltella, P.C. (2016), Per una storia pedagogica dei media e delle tecnologie, in Rivoltella, P., Felisatti, E., Di Nubila, R., Notti, A., Margiotta, U. (ed.), *Saperi pedagogici e pratiche formative. Traiettorie tecnologiche*

- iche e didattiche dell'innovazione* (pp. 17- 29). Pensa Multimedia.
- Rivoltella, P. C. (2020). L'astrazione e la verità. *Rivista di aggiornamento professionale per per il Primo Ciclo di Istruzione*, Numero Speciale Marzo 2020, 1-3.
- Rizzo A. A., Buckwalter J. G., Bowerly T., Humphrey L. A., Neumann U., Van Rooyer A., Kim L. (2001). The virtual classroom: a virtual reality environment for the assessment and rehabilitation of attention deficits. *Revista Española de neuropsicología*, 3, 11 – 37.
- Rodríguez, J. M., Pulina, F., & Lanfranchi S. (2015). *Video games and Intellectual Disabilities: a literature review*. *Life Span and Disability*, 18 (2), 147-165.
- Sánchez-Pérez, N., Fuentes, L. J., Eisenberg, N., & González-Salinas, C. (2018). Effortful control is associated with children's school functioning via learning-related behaviors. *Learning and Individual Differences*, 63, 78–88. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.02.009>
- Shaw, R., Grayson, A., & Lewis, V. (2005). Inhibition, ADHD, and computer games: The inhibitory performance of children with ADHD on computerized tasks and games. *Journal of Attention Disorders*, 8, 160– 168.
- Silverstein, M. J., Faraone, S. V., Leon, T. L., Biederman, J., Spencer, T. J., & Adler, L. A. (2020). The Relationship Between Executive Function Deficits and DSM-5- Defined ADHD Symptoms. *Journal of Attention Disorders*, 24(1), 41–51. <https://doi.org/10.1177/1087054718804347>
- Taylor, M. E., & Boyer, W. (2020). Play-based learning: Evidence-based research to improve children's learning experiences in the kindergarten classroom. *Early Childhood Education Journal*, 48(2), 127-133.
- Van Heugten, C. M., Ponds, R. W. H. M., & Kessels, R. P. C. (2016). Brain training: hype or hope? *Neuropsychological Rehabilitation*, 26(5–6), 639–644. <https://doi.org/10.1080/09602011.2016.1186101>
- Varvara, P., Varuzza, C., Padovano Sorrentino, A. C., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 120.
- Vicari, S. & Di Vara, S. (2017). *Funzioni esecutive e disturbi dello sviluppo*. Erickson.
- Visalberghi, A. (1985). *Esperienza e valutazione*. Taylor.
- Vygotskij, L. S. (1975). *Lo sviluppo psichico del bambino*. Editori Riuniti.