

Giochi Logici a Scuola: Esperienze e Riflessioni

di Rosa Bottino, Ilaria Caponetto, Michela Ott e Mauro Tavella

Introduzione

L'idea che esista uno stretto legame fra gioco e apprendimento non è nuova o, comunque, non esclusivamente legata all'idea di gioco digitale. Giocare è sempre stato considerato un aspetto importante dello sviluppo individuale e sociale del bambino. Gli psicologi evolutivi hanno a lungo enfatizzato il ruolo centrale che esso svolge nel processo di sviluppo infantile (per una analisi critica dei maggiori contributi, si veda Bjorklund e Pellegrini, 2010). I molteplici risvolti positivi delle varie attività ludiche sono stati approfonditamente investigati da autorevoli studiosi (Erikson, 1977; Piaget, 1962; Vygotsky, 1980; Garris, Ahlers e Driskell, 2002) e oggi il gioco è universalmente considerato un importante fattore di sviluppo cognitivo e socioaffettivo in quanto permette al bambino di divertirsi mentre sperimenta e/o consolida nuove competenze ed abilità.

Rieber (1996) sosteneva che il gioco svolge, soprattutto durante la prima infanzia, un importante ruolo nello sviluppo psicologico, sociale e intellettuale del bambino in quanto è una attività volontaria, scelta perché intrinsecamente motivante; in questo senso i principi stessi che sono alla base del gioco sono in linea con le più attuali teorie educative per cui anche l'apprendimento dovrebbe essere in primo luogo un'attività auto-motivante e gratificante (Kolesnik, 1963; Amory *et al.*, 1999).

Anche Bruner ha rivolto la propria attenzione alla relazione fra gioco e apprendimento ed ha messo in luce come diverse attività di gioco possano incidere in modo determinante sulle capacità di attivare: a) strategie per la ricerca di soluzioni a problemi, nel caso di compiti ben strutturati e finalizzati al raggiungimento di obiettivi predefiniti; b) procedure euristiche, per orientarsi in situazioni non ben definite e finalizzate a uno scopo preciso (Bruner, Jolly e Sylva, 1981).

Oggi, parlando di giochi non si può non riferirsi anche ai giochi digitali; viviamo infatti in presenza di una generazione di bambini e ragazzi che convive con la tecnologia e per la quale (naturalmente in diversa misura a seconda dell'età) i giochi digitali rappresentano la forma di gioco preferita e più utilizzata e costituiscono in qualche misura il "pane quotidiano".

E i giochi digitali, tanto usati fra le mura domestiche, hanno fatto pian piano il loro ingresso nella scuola di base, incontrando, a fasi alterne, resistenze e favori nel corpo insegnante (Sandford e Williamson, 2006; Sandford *et al.*, 2006). Dopo un rodaggio un po' lungo, un'indagine del 2009 (Felicia, 2009) rivela che già allora un numero significativo di docenti, indipendentemente dal loro sesso ed età, dal numero di anni nella professione, dalla familiarità con i giochi e dall'età degli allievi o dalla materia insegnata, utilizzavano giochi digitali in classe. Le maggiori difficoltà nell'integrare i giochi nel curriculum sembravano dovute alla mancanza di attrezzature adeguate e alla mancanza di formazione e sostegno agli insegnanti più che alle riserve (anche di genitori o colleghi) circa il loro uso. Naturalmente è stato anche importante che venisse compreso che l'introduzione dei giochi digitali nelle pratiche scolastiche non significa necessariamente l'abbandono di metodi di insegnamento più tradizionali, ma al contrario, che il loro utilizzo può/deve essere integrato con le pratiche pedagogiche usuali e deve essere visto come un aiuto per rispondere alle diverse esigenze che si trovano a fronteggiare gli insegnanti (Felicia, 2009).

Negli anni si sono susseguite molte ricerche e sperimentazioni che hanno evidenziato le concrete potenzialità che i giochi digitali offrono per supportare l'apprendimento ed il loro uso nella scuola comincia ad essere abbastanza diffuso in molti paesi europei, inclusa l'Italia (Hainey *et al.*, 2011). Tuttavia, Edwards mette in luce come, nelle fasi iniziali dell'educazione ("early childhood education"), ci sia la necessità di individuare nuovi approcci, anche curricolari, che concilino le prospettive pedagogiche sul gioco e l'uso delle tecnologie (Edwards, 2013).

Per quanto riguarda le caratteristiche dei giochi utilizzati/utilizzabili, il panorama è piuttosto ampio: diverse sono le tipologie (di simulazione, di ruolo, di avventura, di logica, ecc.) e diverse sono anche le strategie di gioco che essi adottano (esplorazione/navigazione libera, domande e risposte, costruzione di ambienti/percorsi/oggetti ecc.). Si può trattare sia di giochi educativi, cioè nati appositamente per soddisfare obiettivi didattici (Garris, Ahlers e Driskell, 2002), sia di giochi nati con intento esclusivamente ludico, progettati cioè per il puro divertimento (Benigno, Chiorri e Tavella, 2010) che vengono, in qualche modo, "piegati" ed asserviti a perseguire obiettivi di insegnamento/apprendimento (Djaouti, Alvarez e Jessel, 2011).

Nell'individuare le potenzialità dei giochi, la maggior parte degli studi sottolinea il loro ruolo attivo nel favorire la motivazione degli studenti

(Connolly, Boyle e Hainey, 2007). Effettivamente i giochi digitali offrono esperienze stimolanti che favoriscono la soddisfazione intrinseca dei giocatori, mantenendoli in questo modo motivati (De Aguilera e Mendiz, 2003; Gee, 2003; Bransford, Brown e Cocking, 1999; Prensky, 2003) ne sottolineano il forte appeal nel motivare i giocatori (siano essi bambini o adulti) e nell'ampliare la capacità di esplorazione e l'immaginazione offrendo loro dei momenti di ricerca, riflessione e apprendimento (Silveira *et al.*, 2011). Naturalmente per motivare concretamente il giocatore, il gioco deve essere ben strutturato e organizzato e non deve mettere il giocatore di fronte a compiti che richiedono uno sforzo cognitivo troppo elevato (Ott e Tavella, 2010). Chi gioca si diverte innanzi tutto nel comprendere e imparare il nuovo gioco; la sfida poi aumenta man mano che lo stesso procede, i giocatori devono progressivamente migliorare le proprie prestazioni (e quindi competenze) apprendendo e mettendo in atto sempre nuove strategie fino alla soluzione o al completamento del gioco stesso.

Nonostante il crescente interesse verso i giochi come strumenti per supportare l'apprendimento sia principalmente legato alla loro capacità di coinvolgere e motivare lo studente, svariati studi dimostrano che i benefici reali del loro uso devono essere ricercati ben oltre la semplice motivazione (Whitton, 2010).

Ad oggi sono state condotte diverse ricerche significative che, da prospettive diverse, hanno preso in considerazione la relazione tra i diversi tipi di giochi digitali e gli specifici obiettivi di apprendimento da perseguire (Bottino, Ott e Tavella, 2013a; Bottino, Ott e Tavella, 2013b).

Alcuni tipi di giochi digitali, per esempio, rappresentano un buon mezzo per promuovere l'apprendimento attivo e per migliorare le competenze di problem-solving degli studenti (McFarlane, 2014), favorendo l'azione "costruttiva" e rinforzando abilità di "decision making" (Benigno, Chiorri e Tavella, 2010).

Shapiro, ad esempio, attribuisce il loro alto potenziale educativo al fatto che, globalmente un gioco può essere considerato come un problema complesso che deve di essere risolto dai giocatori (Shapiro, 2015).

Molti autori, tra cui possiamo citare a titolo di esempio Whitebread (1997), Amory *et al.* (1999), Bottino e Ott (2006), Bottino, Ott e Tavella (2008) sostengono che l'utilizzo educativo dei giochi digitali abbia un impatto significativo sulle abilità cognitive dei bambini. Si riferiscono, in generale, alle loro capacità di portare avanti ragionamenti complessi in situazioni di problem-solving (Bottino *et al.*, 2007).

In un recente articolo dell'American Psychological Association (Granic, Lobel e Engels, 2014), gli autori identificano quattro tipi di impatto positivo che i giochi digitali possono avere sui bambini: cognitivi, motivazionali, emotivi e sociali.

Nel seguito di questo contributo ci concentriamo in particolare sui giochi digitali che definiamo “mind games” o “giochi di pensiero” e sul loro impatto sugli aspetti cognitivi e di ragionamento di bambini e ragazzi nella prima età scolare. Per far questo, presentiamo brevemente i principali risultati di alcune significative esperienze pregresse e, sulla base di una sperimentazione più recente, cerchiamo di mettere a fuoco alcuni importanti aspetti metodologici legati al loro utilizzo in contesti educativi formali.

L'uso dei giochi per favorire abilità di ragionamento: alcune esperienze di ricerca

A partire dai primi anni 2000, un gruppo di ricerca dell'Istituto per le Tecnologie Didattiche (ITD) del CNR ha condotto all'interno di scuole primarie e secondarie di primo grado diverse esperienze di ricerca orientate a comprendere potenzialità e limiti dei giochi digitali per stimolare lo sviluppo e il consolidamento di abilità logiche e di ragionamento.

Il progetto SVITA: Sviluppo mediante l'uso di Tecnologie di Abilità logico-matematiche di base

L'occasione per intraprendere questi studi è stato il progetto SVITA (Sviluppo mediante l'uso di Tecnologie di Abilità logico matematiche di base), portato avanti tra il 1998 e il 2001, un progetto dal quale sono emerse interessanti considerazioni sulla natura interconnessa ma indipendente fra abilità logiche e abilità matematiche.

Il progetto ha visto la collaborazione di quattro enti operanti sul territorio genovese: l'Istituto per le Tecnologie Didattiche e l'Istituto per la Matematica Applicata del CNR, l'Unità Sanitaria Locale Genovese e la Direzione Regionale Liguria del Ministero della Pubblica Istruzione. Di fatto esso nasceva per rispondere alla domanda di alcune scuole primarie genovesi che erano interessate a disporre di software didattici per supportare l'apprendimento di alunni che presentavano sensibili difficoltà nelle aree logico-matematiche.

SVITA ha riguardato 21 alunni di seconda e terza elementare, che non avevano disabilità segnalate, proposti per la sperimentazione dalle insegnanti perché presentavano difficoltà nel seguire e rimanere in pari con il programma curricolare di matematica. Tutti i soggetti sono stati sottoposti, previo consenso delle famiglie, a test specifici per la diagnosi di abilità di lettura, scrittura e comprensione, e sono stati oggetto di indagini psicolo-

giche approfondite, comprensive di prove psicometriche, batteria grafodiagnostica e colloqui psicologici. Questo per mettere a fuoco con la maggior esattezza possibile la natura dei problemi di apprendimento che li caratterizzava e per essere meglio in grado di strutturare un intervento educativo efficace, usando i prodotti software più appropriati.

Per un intero anno scolastico, tutti i soggetti hanno lavorato a scuola per un'ora alla settimana, con i software didattici; durante ogni sessione il loro lavoro è stato monitorato individualmente da un operatore (docente, psicologo o ricercatore) che aveva anche il compito di registrare su una scheda di osservazione le attività, i comportamenti e i risultati ottenuti da ciascun alunno.

Nel progetto sono stati utilizzati semplici software didattici di aritmetica per la scuola elementare, scegliendoli tra quelli che richiedevano di svolgere attività cognitivamente più complesse che non il semplice calcolo e/o memorizzazione di dati (in fig. 1 due esempi).

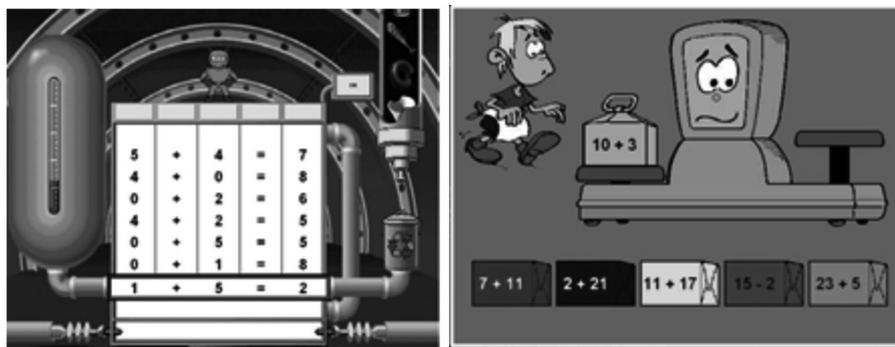


Fig. 1 - Alcuni esercizi logico-matematici proposti dai software *New Math Blaster plus* - Davidson (a sinistra) e *William-Dainamic* (a destra)

L'esperienza si è rivelata positiva a tutto tondo (a cura del gruppo di Progetto SVITA, 2000) ma ha messo in luce sensibili differenze fra i diversi soggetti: accanto a bambini con difficoltà specifiche ed esclusive a livello di calcolo ce ne erano altri che, perfettamente a loro agio in esercizi di calcolo (ad esempio quelli con le tabelline), presentavano invece difficoltà rilevanti nella comprensione stessa del compito e nel portare avanti ragionamenti strategici che consentissero loro di arrivare alla soluzione.

L'esperienza SVITA di fatto ha gettato le basi per approfondimenti in varie direzioni ed, in particolare, ha aperto un filone di ricerca proficuo ed interessante focalizzato sullo sviluppo di abilità logiche e di ragionamento mediante giochi digitali.

Il progetto SOLE (Software e Logica Elementare)

A seguito dell'esperienza SVITA, il gruppo di ricerca di ITD ha scelto di indagare ulteriormente se e come i giochi potessero servire a stimolare le abilità logiche e di ragionamento che stanno alla base dell'apprendimento in tutte le aree disciplinari. Nasceva così il progetto SOLE (Software e Logica Elementare) i cui intendimenti principali erano: 1) che non riguardasse solo alunni in difficoltà ma intere classi, 2) che rappresentasse un'esperienza longitudinale e, come tale, consentisse di verificare a lungo termine l'efficacia sui bambini dell'approccio adottato e 3) che si focalizzasse proprio sulle abilità "trasversali", logiche, di pensiero e di ragionamento.

Avendo in mente questi obiettivi, è stato scelto di utilizzare, anziché software nati per scopi educativi, giochi veri e propri (quelli, cioè, nati per il divertimento, che non richiedono e non esercitano competenze specifiche come ad esempio quelle di calcolo). Sono stati selezionati giochi che non richiedessero, se non in misura minima, abilità matematiche o linguistiche ma che fossero principalmente orientate a supportare il ragionamento complesso e il problem-solving strategico e sono stati esclusi i giochi basati prevalentemente sulla velocità, sui riflessi e quelli con forti componenti legate alla casualità. Tali giochi sono generalmente definiti come "mind games", ma vengono anche denominati rompicapi e puzzle (Mitchell e Savill-Smith, 2004). Essi differiscono dai giochi così detti di "brain training" poiché richiedono in maggior misura di elaborare e mettere in atto strategie di problem-solving per raggiungere la soluzione di gioco (Bottino, Ott e Tavella, 2013a; Bottino, Ott e Tavella, 2013b).



Fig. 2 - Immagini dal software Pappalotto, un tipo di Mastermind facilitato – Iprase (a sinistra) e Torri di Hanoi (a destra), due noti giochi di pensiero

Il progetto SOLE, condotto anch'esso in collaborazione con operatori dell'Unità Sanitaria Locale Genovese è durato tre anni, dal 2002 al 2005, e ha coinvolto i bambini di due classi, a partire dalla terza fino alla quinta

elementare. Per tutta la durata del progetto, i bambini hanno frequentato per un'ora la settimana, in orario scolastico, il laboratorio di informatica della scuola e si sono cimentati, con il supporto e l'assistenza diretta di docenti e ricercatori (anche qui con un rapporto di 1 ad 1 studente-osservatore), con "mind games" di diverso tipo e di vario livello di difficoltà ma che richiedevano, tutti, la messa a punto di ragionamenti e strategie finalizzate alla risoluzione dei problemi specifici che di volta in volta il gioco presentava (in fig. 2 due esempi).

Al termine della sperimentazione, i bambini sono stati sottoposti ai Test del Servizio Nazionale di Valutazione degli apprendimenti (INVALSI) e i risultati ottenuti sono stati confrontati con quelli conseguiti dai bambini delle classi parallele che avevano una funzione di "controllo" (stesso livello scolastico e stessi insegnanti) in quanto non avevano preso parte alla sperimentazione stessa. Da questo confronto è emerso come, mediamente, le prestazioni dei bambini partecipanti alla sperimentazione nei test di Matematica (che includevano, anche se in modo non esplicito, test di logica) fossero migliori rispetto alle due classi parallele. Al contrario, non è stata evidenziata alcuna differenza significativa per quanto riguarda le prove nelle altre discipline (Bottino e Ott, 2005).

In particolare (vedi tab. 1) è emerso che confrontando le prestazioni delle due classi sperimentali con quelle delle due classi parallele che avevano gli stessi insegnanti e che realizzavano le stesse attività didattiche, le prime mediamente presentavano performance migliori.

Tab. 1 - Test di matematica INVALSI dati normalizzati – classi quarte della scuola in oggetto

<i>Classe</i>	<i>Media</i>	<i>Deviazione standard</i>	<i>Punteggio minimo</i>	<i>Punteggio massimo</i>
Classe A (sperimentale)	72,80	15,87	32,14	92,86
Classe B	53,57	16,86	35,71	82,14
Classe C	56,55	18,99	25,00	89,29
Classe D (sperimentale)	63,03	21,43	21,43	92,86

La tab. 2 mostra invece una suddivisione degli studenti in quattro livelli in base ai punteggi ottenuti al test. Si evince come in ambedue le classi sperimentali si trova una percentuale di studenti più elevata nei livelli più alti (23,08% e 23,53% contro lo 0% e il 5,3% delle classi di controllo). In-

versamente, come riportato in tab. 2, sono in numero inferiore gli studenti delle classi sperimentali che si situano al livello più basso (7,69% e 52,94% contro il 75% e 55,56 delle classi di controllo).

Tab. 2 - Test di matematica INVALSI percentuale di studenti/classe collocatisi nei quattro livelli di prestazione: basso, medio-basso, medio-alto, alto

<i>Classe</i>	<i>% studenti di livello basso</i>	<i>% studenti di livello medio-basso</i>	<i>% studenti di livello medio-alto</i>	<i>% studenti di livello alto</i>
Classe A (sperimentale)	7,69	53,85	15,38	23,08
Classe B	75,00	12,50	12,50	0
Classe C	55,56	27,78	11,11	5,56
Classe D (sperimentale)	52,54	17,65	5,88	23,53

Questi dati, uniti alle osservazioni degli insegnanti, ad esempio, quelle rispetto ai cambiamenti in positivo riscontrati nell’approccio dei bambini al compito (maggior determinazione e consapevolezza), hanno messo in luce l’efficacia dell’attività svolta (Bottino, Ott e Tavella, 2008) e, in particolare, sembrano testimoniare l’impatto positivo dell’uso di giochi logici sulle abilità di ragionamento dei bambini sempre che essi rispettino anche alcune caratteristiche fondamentali di usabilità e funzionalità che li rendono adatti allo scopo (Bottino, Ott e Benigno, 2009).

Le osservazioni dei docenti di classe hanno inoltre messo in luce altri aspetti positivi dell’esperienza svolta: ad esempio, essi, valutando il comportamento degli studenti coinvolti nell’esperienza e confrontandolo con quello degli alunni del gruppo di controllo, hanno osservato come il lavoro svolto abbia inciso sul rendimento globale, anche rispetto ad altri compiti più legati alle materie curriculari. Inoltre i docenti stessi hanno sottolineato come la relazione alunno-docente non sia stata penalizzata dall’uso della tecnologia, anzi, ne abbia spesso beneficiato: quando l’insegnante chiedeva all’allievo di spiegare che cosa stava facendo e come pensava di risolvere un problema, la conoscenza empirica utilizzata giocando diventava, infatti, una strategia che poteva essere “espressa, trasmessa e discussa” (Bottino *et al.*, 2007).

L’osservazione diretta ed individuale degli alunni mentre giocavano, così come è stata condotta nel progetto SOLE, ha offerto nuovi spunti che hanno consentito di aprire un nuovo capitolo nella ricerca: nel corso delle

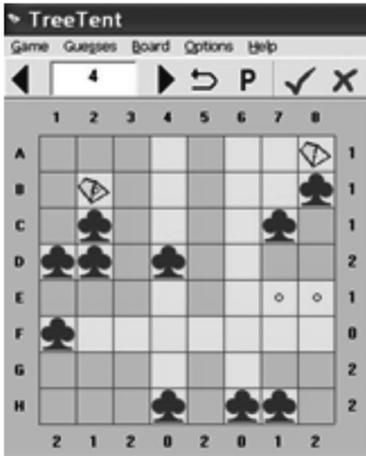
osservazioni longitudinali si è notato infatti come vedere gli alunni alle prese con le sfide proposte dal gioco poteva gettare luce non soltanto sulle caratteristiche del loro atteggiamento personale (c'era il rinunciatario, l'ostinato, il distratto, il confuso...) ma anche sulla effettiva entità e tipologia delle difficoltà incontrate da ciascuno. Questa considerazione ha stimolato il gruppo di ricerca a indagare ulteriormente se e come questi giochi potevano essere usati proprio per avvicinarsi a capire le difficoltà di ciascuno studente e meglio comprenderne il livello e le specifiche difficoltà di ragionamento.

È stato così sviluppato un nuovo progetto, denominato LOGIVALI, centrato sull'uso dei giochi per scopi valutativi: comprendere e definire il livello di abilità logiche e di ragionamento possedute da ciascun alunno.

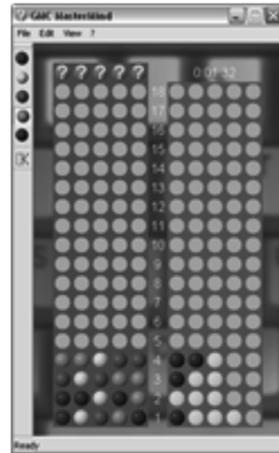
Il progetto LOGIVALI Valutazione delle competenze LOGIco-strategiche nella scuola primaria

L'idea chiave del progetto LOGIVALI (Valutazione delle competenze LOGIco-strategiche nella scuola primaria)¹ era quella di usare i giochi digitali, e in particolare i giochi di pensiero, per valutare le abilità di ragionamento logico e di problem-solving dei bambini della scuola elementare. Il progetto si è svolto tra il 2006 e il 2008 e ha previsto la collaborazione di ITD-CNR con la ASL 3 Genovese e l'IRRE (Istituto Regionale Ricerca Educativa) Lombardia. Le attività sperimentali previste erano centrate sull'uso, a scuola, di una selezione di giochi digitali, scelti ancora una volta tra quelli che mettevano in atto strategie di ragionamento ma non richiedevano competenze specifiche nelle aree aritmetiche e linguistiche, che erano il meno possibile legati alla casualità e che non avevano stretti limiti di tempo (vedi fig. 3). Quest'ultimo aspetto è stato individuato in modo da consentire agli alunni di ragionare con calma puntando più al risultato che non alla velocità di elaborazione dello stesso. Lo scopo principale dell'intervento questa volta era quello di studiare le potenzialità dei giochi non a fini educativi/rieducativi ma piuttosto, in qualche misura, diagnostici, legati alla valutazione delle abilità dei bambini nel risolverli. A questo scopo nell'ambito del progetto è stato elaborato, prodotto e validato uno specifico test (basato sull'uso di cinque "mind games") e che comprendeva anche schede di valutazione e indicazioni metodologiche. Il test è stato validato su un campione di circa 500 bambini del secondo ciclo della scuola primaria.

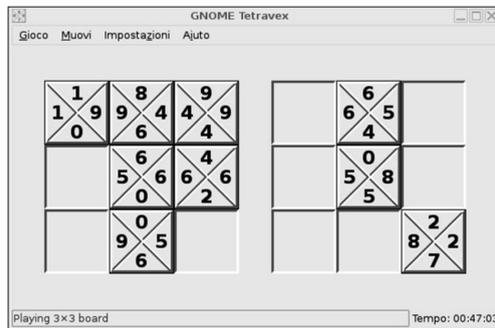
1. Il progetto è Stato finanziato da INVALSI nell'ambito del programma FINVALI 2005.



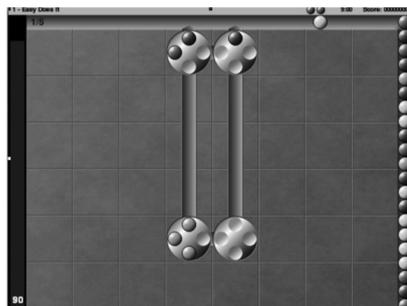
Tree Tent
www.yoogi.com



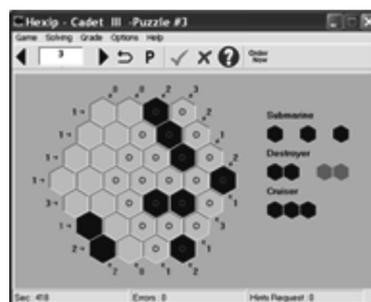
GMC MasterMind
<http://gmoerth.freesevers.com/mm/index.htm>



Tetravex
<http://live.gnome.org/GnomeGames>



Pathological
<http://pathological.sourceforge.net>



Hexip
www.yoogi.com

Fig. 3 - Immagini dei cinque "mind games" usati nel progetto LOGIVALI, loro titolazione e riferimenti

La sperimentazione finalizzata alla validazione del test è stata realizzata in due città (Genova e Milano); nella prima ha riguardato sei classi quarte di scuola primaria, all'interno delle quali sono stati anche seguiti e monitorati singolarmente 25 alunni con difficoltà non specifiche di apprendimento. Gli studenti con handicap certificati sono stati esclusi anche perché l'utilizzo di giochi con complete caratteristiche di accessibilità (Bocconi *et al.*, 2006) avrebbe fortemente impattato sulla scelta degli strumenti, una scelta che, nello specifico, era indispensabile, invece, basare su una valutazione degli aspetti legati all'impegno cognitivo richiesto.

A Milano è stata, invece, organizzata e gestita una sperimentazione in 20 classi (quarte e quinte) sempre di scuola primaria.

Nel corso delle sperimentazioni tutti i bambini hanno utilizzato i giochi informatici in modo individuale e, al termine delle sessioni di gioco, hanno svolto il test di valutazione LOGIVALI, messo a punto nel progetto (Bottino *et al.*, 2010).

Tab. 3 - Le abilità oggetto di valutazione nel test LOGIVALI

Abilità 1	Conoscere le regole del gioco	Conoscere le regole del gioco ed essere capace di applicarle in situazioni di gioco concrete
Abilità 2	Ragionamento di primo livello	Saper realizzare un'inferenza tenendo conto di un'informazione data o di un vincolo imposto dal gioco
Abilità 3	Ragionamento di secondo livello	Saper realizzare un'inferenza tenendo conto di due informazioni date o di vincoli imposti dal gioco
Abilità 4	Ragionamento di terzo livello	Saper realizzare un'inferenza tenendo conto di più di due informazioni date o di vincoli imposti dal gioco
Abilità 5	Gestione dell'incertezza	Saper valutare se le informazioni note ad un certo momento del gioco permettono di decidere con certezza se una data mossa o
Abilità 6	Applicare operativamente le abilità di ragionamento	Saper utilizzare i ragionamenti fatti (di vario livello) per completare uno schema di gioco dato

Il test, prevede la valutazione di sei tipi di abilità implicate nella soluzione dei giochi, abilità che erano emerse come fondamentali durante le precedenti sperimentazioni del progetto SOLE e del progetto SVITA. Tali abilità, sono riportate in tab. 3.

Il test, è stato certificato e validato ed è oggi disponibile².

A margine del processo di validazione del test, è stato verificato che i risultati dei bambini al test LOGIVALI, confrontati con i risultati di performance scolastica, hanno evidenziato una correlazione tra rendimento scolastico e abilità di giocare e risolvere i problemi collegati all'uso di "mind games". Dal punto di vista motivazionale e di attenzione partecipativa alle attività didattiche è stato inoltre evidenziato che le attività basate sull'uso di giochi (anche in forma di test) sono in grado di coinvolgere sensibilmente gli studenti, indipendentemente dalle loro specifiche abilità e dal livello di prestazione che possono raggiungere (Bottino, Ott e Tavel-la, 2014).

Il progetto GiTa (Giochi con i Tablet): dal computer al tablet, dal monitoraggio all'automonitoraggio

Seguendo il filone di ricerca delle precedenti sperimentazioni e riflettendo su alcuni dei principali elementi emersi, il recente progetto ITD denominato GiTa (Giochi con i Tablet), ha avuto il principale scopo di indagare ulteriormente come i "mind games" possano essere proficuamente usati a fini educativi e di definire una metodologia d'uso il più possibile efficace per favorirne l'utilizzo scolastico.

Uno dei principali obiettivi del progetto è stato quello di definire gli strumenti più adatti e di strutturare una metodologia di utilizzo scolastico dei giochi di pensiero; l'idea era quella di proporre un approccio che potesse coinvolgere classi intere, lasciando agli studenti maggiore autonomia, ad esempio, rispetto al progetto SOLE che era stato caratterizzato da un monitoraggio diretto uno ad uno studente-operatore. Tra gli elementi innovativi che hanno caratterizzato questo progetto c'è, inoltre, l'introduzione dell'uso dei tablet al posto dei tradizionali computer: essi infatti rappresentano uno strumento con cui gli studenti hanno oggi maggior familiarità.

I giochi sono stati scelti, come nelle esperienze precedenti, tra quelli maggiormente atti a favorire lo sviluppo delle capacità logiche; nella vasta gamma di giochi disponibili, sono stati cercati "mind games", liberamente ottenibili tramite il web (Bottino, Ott e Benigno, 2009). Le principali caratteristiche tenute in considerazione per la scelta dei giochi sono state:

2. Test Logivali Brevetto di marchio n. 1512258 del 9/10/2012.

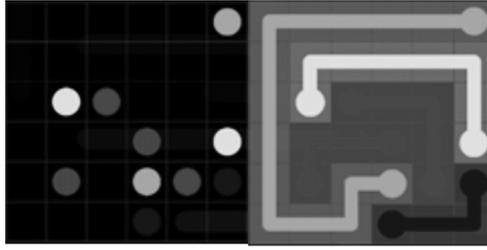
- la capacità di fornire un feedback diretto alle azioni del giocatore;
- la disponibilità di caratteristiche di interfaccia che supportino i processi di ragionamento (aiutando, ad esempio, a ricordare le regole e/o i vincoli del gioco), la presenza di feedback che aiutino l'individuazione di possibili errori e la loro correzione "ragionata";
- la gradualità nel proporre i compiti da svolgere, graduando, quindi, lo sforzo cognitivo richiesto;
- la possibilità di tornare indietro, ripercorrere i propri passi e quindi, rivedere il lavoro fatto, rendendosi conto degli eventuali errori commessi e valutando le possibili alternative.

Su queste basi, sono stati scelti quattro giochi, basati su analisi ed esplorazione visiva degli stimoli, caratterizzati anche dal fatto di presentare difficoltà crescenti: Flow free (fig. 4); Button & Scissors (fig. 5); Battaglia Navale in solitario (fig. 6) e Battleship Minesweeper (fig. 7).

Il progetto GiTa ha coinvolto due classi quarte della primaria e una prima e una seconda della secondaria, per un totale di 77 alunni (37 della primaria e 40 della secondaria) e si è svolta per un periodo di circa due mesi (un'ora alla settimana in orario scolastico). Per motivi logistici (disponibilità tablet) ogni classe è stata divisa dagli insegnanti in due gruppi (da 9 a 11 bambini) e all'interno di ogni gruppo è stato chiesto che i bambini fossero distribuiti in maniera eterogenea per genere e livello di prestazione scolastica. Ognuno dei due gruppi ha lavorato in modo uguale nello stesso giorno, in due momenti successivi. Nel corso di ogni sessione di gioco, ogni bambino aveva a disposizione un tablet, sul quale giocava in modo individuale. Un ricercatore era presente per fornire le spiegazioni iniziali, monitorare l'andamento generale del gruppo e, ove necessario, gestire eventuali criticità. L'attività proposta ai bambini è stata solo parzialmente controllata da ricercatori e docenti e ha coinvolto le classi intere; è stata utilizzata una nuova metodologia basata sull'idea di affidare ai ragazzi stessi il monitoraggio guidato delle proprie prestazioni (automonitoraggio).

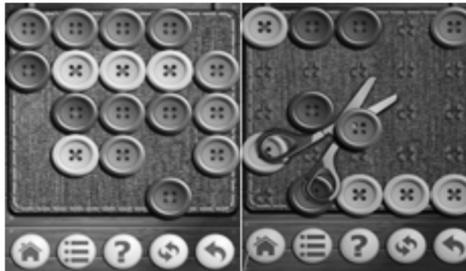
Per quanto riguarda la rilevazione delle prestazioni, infatti, per ognuno dei giochi è stato predisposto un foglio di automonitoraggio sul quale ogni bambino registrava la propria valutazione e/o il feedback alla prestazione fornito dal gioco stesso. Per ognuno dei giochi proposti, a conclusione dell'ultima sessione prevista, ai bambini è stato presentato un questionario sulle difficoltà incontrate e sulle strategie trovate e messe in atto per risolvere il gioco stesso.

A fine lavoro, inoltre, è stato previsto un questionario di gradimento attraverso il quale avere un feedback globale rispetto a diversi aspetti dell'attività svolta.



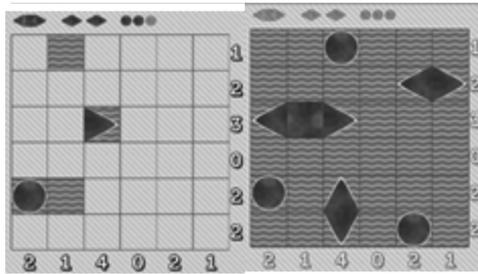
All'interno di una griglia, sono disposti, in ordine sparso (rappresentato in figura), pallini colorati e scopo del gioco è unire fra loro, a coppie, quelli dello stesso colore. Nel farlo, è necessario creare un "flusso" che riempia, come da figura in basso, l'intero schema di gioco, per cui nessuno spazio della griglia deve rimanere vuoto. Non ci sono regole particolari, se non che flussi di diverso colore non possono né incrociarsi né sovrapporsi.

Fig. 4 - Il gioco Flow Free



L'interfaccia di gioco raffigura un pezzo di stoffa sul quale sono stati attaccati un certo numero di bottoni e scopo del gioco è tagliare tutti i bottoni, in modo da avere nuovamente la stoffa vuota. Per tagliare i bottoni, è necessario seguire alcune regole fondamentali per cui: è possibile eliminare insieme solo bottoni dello stesso colore; i bottoni devono trovarsi sulla stessa linea orizzontale, verticale o diagonale; non è possibile tagliare un bottone singolo. Lo schema è risolto quando sulla toppa non rimane alcun bottone.

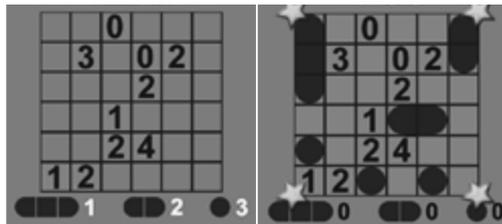
Fig. 5 - Il gioco Button & Scissors



È una classica Battaglia Navale, giocata però in solitario invece che contro un avversario.

Nello schema di gioco è nascosta una flotta e lo scopo è scoprire dove si trovano le navi che la compongono. Il numero accanto ad ogni riga e colonna dice quanti quadretti di quella riga o colonna sono occupati da navi o pezzi di nave. Le navi possono essere posizionate in orizzontale o verticale, mai in diagonale, e non possono mai toccarsi. Il gioco inizia con alcuni elementi già posizionati e si conclude quando l'intera flotta è stata posizionata correttamente.

Fig. 6 - Il gioco Battaglia Navale in Solitario



È un gioco che unisce l'idea della classica Battaglia Navale alle regole di "Campo Minato".

Nello schema di gioco è nascosta una flotta e lo scopo è scoprire dove si trovano le navi che la compongono. I numeri posizionati sullo schema di gioco dicono quante delle caselle circostanti (in orizzontale, verticale o diagonale) sono occupate da navi o pezzi di nave. È necessario considerare che le navi possono essere posizionate in orizzontale o verticale, mai in diagonale e che le navi non possono mai toccarsi, né in orizzontale, né in verticale, né in diagonale. Il gioco si conclude quando l'intera flotta è stata posizionata correttamente.

Fig. 7 - Il gioco Battleship Minesweeper

I risultati di questa esperienza sono ancora in fase di elaborazione, ma sembrano indicare, ancora una volta, che proporre attività di questo tipo nella scuola è un obiettivo non difficilmente perseguibile (considerazioni logistiche e metodologiche) e, se inquadrato in un intervento educativo opportunamente strutturato, può avere un impatto positivo sui ragazzi in quanto è ben accolto e stimola la messa in moto di meccanismi cognitivi non banali.

Certamente quest'ultima esperienza ha altresì messo in evidenza come negli ultimi anni l'approccio dei ragazzi verso il gioco digitale è cambiato. Innanzitutto, la maggior parte di essi è molto più abituata ad usare giochi digitali per cui la "richiesta" è molto più alta, nel senso che non basta un gioco qualsiasi ad attrarli ed a stimolare la loro motivazione: serve anche che il gioco possieda un certo "appeal" dal punto di vista grafico, che sia alla loro portata nel senso che i ragazzi siano in grado di comprendere facilmente le meccaniche di gioco e che i compiti vengano proposti con gradualità. Un aspetto che a priori era difficile valutare era che proprio le dinamiche di gioco sono cambiate: il ragazzo è abituato a non sentire/ascoltare spiegazioni su come giocare ma intende evincere da solo, giocando, come il gioco funziona. Procedere attraverso ripetuti "trials and errors" è diventato uno standard e questo si riflette chiaramente sulle caratteristiche strutturali dell'interfaccia. La velocità di esecuzione, ancorché non costituisca in alcuni giochi uno dei parametri di gioco, è comunque vissuta dai ragazzi come un aspetto fondamentale e ugualmente anche la competizione con i compagni (ad esempio, confrontando i vari punteggi anche durante il gioco individuale) è sentita come fondamentale.

Gli aspetti di valutazione della prestazione, rappresentano un altro punto chiave: nel caso in questione la scheda di automonitoraggio dei ragazzi prevedeva l'introduzione di dati "freddi" (punteggi forniti dal software) e dati più "caldi" che, cioè, richiedevano che il ragazzo esprimesse in forma scritta dati ed impressioni di gioco. Mentre per i primi non è stato difficile (con qualche eccezione) ottenere dati corretti e/o realistici per i secondi quanto ottenuto è stato poco esauriente e spesso poco meditato.

Tutte queste considerazioni, ferma restando l'evidenza delle alte potenzialità dei "mind games" per sviluppare abilità logiche, ci consentono di sottolineare ancora una volta l'importanza della scelta dei giochi e delle loro caratteristiche intrinseche rispetto ai compiti proposti, le meccaniche di gioco messe in atto e gli aspetti di interfaccia.

Conclusioni

Abbiamo presentato brevemente quattro progetti di ricerca orientati a comprendere se e come i giochi digitali possono essere usati per stimolare abilità logiche e di ragionamento.

La tab. 4 riporta i dati e i risultati principali dei quattro progetti.

Tab. 4 - Progetti di ricerca di ITD-CNR nel campo dei giochi digitali per favorire lo sviluppo di abilità logiche e loro principali caratteristiche

Progetto	Caratteristiche dell'obiettivo	Modalità di lavoro	Principali risultati
SVITA	Interpretativo e rieducativo	Gruppi selezionati con difficoltà di apprendimento Monitoraggio individuale	Sostanziale indipendenza delle attività proposte dai giochi digitali orientate al supporto di abilità logiche rispetto a quelle matematiche e aritmetiche
SOLE	Educativo e rieducativo	Intere classi Monitoraggio individuale	Potenzialità dei giochi digitali per sviluppare abilità logiche e di ragionamento; individuazione di caratteristiche di interfaccia e di specifiche dinamiche di gioco che meglio si prestano allo sviluppo di tali abilità
LOGIVALI	Diagnostico e interpretativo	Intere classi Lavoro individuale + Test	Uso dei giochi digitali per testare abilità di ragionamento: elaborazione e standardizzazione di uno specifico test
GiTa	Educativo e rieducativo	Intere classi Supervisione generale no monitoraggio individuale	Definizione di una metodologia di lavoro "a classi intere" e di criteri per la scelta delle caratteristiche dei giochi da utilizzare

I progetti realizzati hanno messo in luce le potenzialità dell'uso dei "mind games" nella scuola; le diverse esperienze condotte sul campo hanno infatti confermato che le abilità attivate da questi giochi sono strettamente connesse con abilità trasversali che stanno alla base dell'apprendimento nella maggior parte degli ambiti curricolari.

Lavorare con i "mind games" può rappresentare un ottimo esercizio per stimolare e supportare lo sviluppo delle abilità di ragionamento e per contribuire a costruire, fino dalla prima età scolare, strategie logiche orientate alla risoluzione di problemi.

I primi tre progetti realizzati hanno indagato le abilità coinvolte in un certo numero di giochi selezionati, le caratteristiche di interfaccia e di meccanica di gioco più adeguate al loro sviluppo, le metodologie per valutarne il livello di acquisizione da parte di bambini della scuola primaria, le rela-

zioni fra il possesso e l'esercizio delle abilità individuate e la performance scolastica. Con il progetto più recente si è invece inteso esplorare soprattutto gli aspetti metodologici relativi a come proporre i giochi: le modalità di lavoro (ad esempio, a classi intere/vs suddivisione in gruppi); il livello di coinvolgimento attivo del docente (supervisione vs monitoraggio individuale e diretto); la struttura dei materiali di accompagnamento e rilevamento delle performance (materiali per monitoraggio/automonitoraggio); le tempistiche necessarie (tempi di lavoro/sessione; durata/tempistica degli interventi; possibile integrazione con attività a casa, ecc.). L'obiettivo primario è stato quello di ottenere modalità di trasferimento dell'esperienza che potessero essere utili agli insegnanti interessati all'utilizzo di giochi digitali in classe ed eventualmente applicabili allo sviluppo di altre abilità cognitive.

Un aspetto chiave emerso dalle varie sperimentazioni è la necessità di scegliere, a monte dell'uso in classe, i giochi in modo ben meditato e funzionale: non tutti i "mind games", infatti, hanno mostrato di presentare le stesse caratteristiche e gli stessi livelli di funzionalità rispetto agli obiettivi da perseguire. I giochi utilizzati costituiscono buoni esempi di strumenti adatti a questo compito e, a seguito delle esperienze condotte, sono già state tracciate dal gruppo di ricerca alcune linee guida per guidare la scelta (Bottino, Ott e Benigno, 2009). L'evolvere continuo e rapido del settore e la realizzazione di nuove e attraenti modalità di gioco (ad esempio, basate su tecniche di realtà virtuale e/o aumentata), impongono di valutare sempre nuovi prodotti. È importante, quindi, che il docente, oltre a sviluppare, dal punto di vista teorico, consapevolezza in questo tipo di strumenti, acquisisca anche una serie di competenze metodologiche che riguardino sia la selezione degli strumenti più appropriati agli scopi che si prefigge che modalità di costruzione di attività didattiche che siano idonee e funzionali ad essi. È questo uno dei prossimi obiettivi su cui il gruppo di ricerca sarà impegnato sulla base dell'esperienza iniziata.

Bibliografia

- A cura del gruppo di Progetto SVITA (2000), "Il progetto SVITA", *TD Tecnologie Didattiche*, 8(3): 4-5.
- Amory A., Naicker K., Vincent J., Adams C. (1999), "The use of computer games as an educational tool: identification of appropriate game types and game elements", *British Journal of Educational Technology*, 30(4): 311-321.
- Benigno V., Chiorri C., Tavella M. (2010), "Giochi di Pensiero e Abilità di Ragionamento: il Progetto Logivali", in Cesareni D., Manca S., a cura di, *Formazione, Innovazione e Tecnologie*, ScriptaWeb, Napoli, pp. 305-322.
- Bjorklund D.F., Pellegrini A.D. (2010), "Evolutionary perspectives on social development", in *The Wiley-Blackwell handbook of childhood social development*, pp. 64-81.

- Bocconi S., Dini S., Ferlino L., Ott M. (2006), "Accessibility of educational multimedia: in search of specific standards", *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 1(3): 1-5.
- Bottino R.M., Ott M. (2005), "Lo sviluppo del pensiero strategico: alcune riflessioni", *TD Tecnologie Didattiche*, 1(13): 48-54.
- Bottino R.M., Ott M. (2006), "Mind Games, Reasoning Skills, and the Primary School Curriculum", *Learning, Media & Technology*, 31(4): 359-375.
- Bottino R.M., Ferlino L., Ott M., Tavella M. (2007), "Developing strategic and reasoning abilities with computer games at primary school level", *Computers & Education*, 49(4): 1272-1286.
- Bottino R.M., Ott M., Benigno V. (2009), "Digital mind games: experience-based reflections on design and interface features supporting the development of reasoning skills", *Proc. 3rd European Conference on Game Based Learning*, pp. 53-61.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M. (2008), "The impact of mind game playing on children's reasoning abilities: reflections from an experience", *Proceedings of the 2nd European Conference on game based learning*, pp. 51-57.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M. (2013a), "Children's performance with digital mind games and evidence for learning behaviour", *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research*, Springer Berlin Heidelberg, pp. 235-243.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M. (2013b), "Investigating the Relationship between School Performance and the Abilities to Play Mind Games", *European Conference on Games Based Learning*, Academic Conferences International Limited, p. 62.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M. (2014), "Serious Gaming at School: Reflections on Students' Performance, Engagement and Motivation", *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 4(1): 21-36.
- Bottino R.M., Ott M., Tavella M., Benigno V. (2010), "Can digital Mind Games be Used to Investigate Children's Reasoning Abilities", *Proceedings of the 4th ECGBL Conference on Games Based Learning Copenhagen*, pp. 31-39.
- Bransford J.D., Brown A.L., Cocking R.R. (1999), *How people learn: Brain and mind experience and school*, National Academy Press.
- Bruner J.S., Jolly A., Sylva K. (1981), *Il gioco*, Armando, Roma.
- Connolly T., Boyle L., Hainey T. (2007), "A survey of students' motivations for playing computer games: A comparative analysis", *Proceedings of the 1st European conference on games-based learning (ECGBL)*, pp. 71-78.
- De Aguilera M., Mendiz A. (2003), "Video games and education (Education in the Face of a Parallel School)", *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 1.
- Djaouti D., Alvarez J., Jessel J.-P. (2011), "Classifying Serious Games: The G/P/S Model", in Felicia P., a cura di, *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through educational games: Multidisciplinary approaches*, pp. 118-136.
- Edwards S. (2013), "Digital play in the early years: a contextual response to the problem of integrating technologies and play-based pedagogies in the early childhood curriculum", *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(2): 199-212.
- Erikson E.H. (1977), *Toys and reasons: Stages in the ritualization of experience*, W.W. Norton & Company.

- Felicia P. (2009), "Digital games in schools: Handbook for teachers. Complements to the study 'How are digital games used in schools?'"', *Digital games in schools: Handbook for teachers. Complements to the study 'How are digital games used in schools?'*. Tratto da http://games.eun.org/upload/GIS_HANDBOOK_IT.pdf.
- Garris R., Ahlers R., Driskell J.E. (2002), "Games, motivation, and learning: A research and practice model", *Simulation & gaming*, 33(4): 441-467.
- Gee J.P. (2003), "What video games have to teach us about learning and literacy", *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1): 20-20.
- Granic I., Lobel A., Engels R.C. (2014), "The benefits of playing video games", *American Psychologist*, 69(1): 66.
- Hainey T., Connolly T., Stansfield M., Boyle L. (2011), "The use of computer games in education: A review of the literature", *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches*, pp. 29-50.
- Kolesnik W.B. (1963), *Educational Psychology*, McGraw-Hill.
- McFarlane A. (2014), *Authentic Learning for the Digital Generation: Realising the Potential of Technology in the Classroom*, Routledge.
- Mitchell A., Savill-Smith C. (2004), "The use of computer and video games for learning: A review of the literature", *The use of computer and video games for learning: A review of the literature*. Tratto da www.lsda.org.uk/files/pdf/1529.pdf.
- Ott M., Tavella M. (2010), "Motivation and engagement in computer-based learning tasks: investigating key contributing factors", *World Journal on Educational Technology*, 2(1): 1-15.
- Piaget J. (1962), *Play, dreams and imitation in Childhood*, Norton, New York.
- Prensky M. (2003), "Digital game-based learning", *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1): 21-21.
- Rieber L.P. (1996), "Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games", *Educational technology research and development*, 44(2): 43-58.
- Sandford R., Williamson B. (2006), "Futurelab Games and learning", *Research report*.
- Sandford R., Ulicsak M., Facer K., Rudd T. (2006), *Teaching with Games: Using commercial off-the-shelf computer games in formal education*. Tratto da www.nfer.ac.uk/publications/FUTL49/FUTL49.pdf.
- Shapiro J. (2015), *The MindShift. Guide To Digital Games And Learning*.
- Silveira I.F. Jr, d., F.C., Veiga, d., S.J., Bezerra L.N., Kasperavicius L.C. (2011), "Building Computer Games as Effective Learning Tools for Digital Natives and Similar", *Issues in Informing Science & Information Technology*, 8: 77.
- Vygotsky L. (1980), *Mind in society: The development of higher psychological functions*, Harvard University Press Cambridge, MA.
- Whitebread D. (1997), "Developing children's problem-solving: the educational uses of adventure games", *Information technology and authentic learning*, pp. 13-37.
- Whitton N. (2010), "Learning with digital games", *A practical guide to engaging students in higher education*.