

Verificare e stimolare le abilità di ragionamento con i giochi digitali

## Digital Games as Tools for Stimulating and Assessing Reasoning Skills

---

Rosa Bottino<sup>a</sup>, Ilaria Caponetto<sup>b</sup>, Michela Ott<sup>c</sup>, Mauro Tavella<sup>d</sup>

<sup>a</sup> *Istituto per le Tecnologie Didattiche, CNR, [bottino@itd.cnr.it](mailto:bottino@itd.cnr.it)*

<sup>b</sup> *Istituto per le Tecnologie Didattiche, CNR, [caponetto@itd.cnr.it](mailto:caponetto@itd.cnr.it)*

<sup>c</sup> *Istituto per le Tecnologie Didattiche, CNR, [ott@itd.cnr.it](mailto:ott@itd.cnr.it)*

<sup>d</sup> *Istituto per le Tecnologie Didattiche, CNR, [tavella@itd.cnr.it](mailto:tavella@itd.cnr.it)*

### Abstract

---

Questo contributo propone alcune riflessioni sull'uso educativo dei giochi logici digitali. In particolare fa riferimento ad alcune esperienze di ricerca condotte dall'Istituto di Tecnologie Didattiche - Consiglio Nazionale delle Ricerche (ITD-CNR) che hanno evidenziato le interessanti potenzialità dei giochi digitali per contribuire allo sviluppo e/o al consolidamento del pensiero logico e delle abilità di ragionamento in studenti di scuola primaria e secondaria di primo grado.

Si propone un breve excursus su quattro esperienze di ricerca svolte da equipe multidisciplinari coordinate da ITD-CNR a partire dai primi anni Duemila. Tali esperienze hanno messo in luce l'alto potenziale dei giochi digitali per sviluppare e potenziare abilità di pensiero logico ed hanno evidenziato il positivo impatto del loro uso anche sul rendimento scolastico.

**Parole chiave:** giochi digitali; giochi di pensiero; abilità di ragionamento; apprendimento con i giochi.

### Abstract

---

This paper offers some thoughts on the use of educational digital logic games. Specifically refers to a number of research experiments conducted by ITD-CNR, which have highlighted the significant potential of digital games to help develop and/or consolidation of logical thinking and reasoning skills in students of primary and secondary school level.

It offers a brief overview of four research experiences carried out by multidisciplinary teams coordinated by ITD-CNR since the early 2000s. These experiences have highlighted the high potential of digital games to develop and strengthen logical thinking skills and have shown the positive impact of their use even on school performance.

**Keywords:** digital games; mind games; reasoning skills; games-based-learning.

## **1. A proposito di uso educativo dei giochi digitali**

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 il gioco svolge nel processo di sviluppo infantile (Bjorklund & Pellegrini, 2010).

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 ludica preferita e più utilizzata.

Nel corso degli anni molti software educativi (Ferlino, Ott & Trentin, 1993), quelli che nascono, cioè, con l'intento di veicolare informazioni e produrre conoscenza, hanno sempre più frequentemente adottato strategie didattiche di gioco e hanno assunto caratteristiche ludiche.

Su questa base, i giochi digitali hanno fatto pian piano il loro ingresso nella scuola di base, incontrando, a fasi alterne, resistenze e favori nel corpo insegnante (Sandford & Williamson, 2006). Le maggiori difficoltà nell'integrare i giochi nel curriculum sembrano 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 (Felicja, 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, Connolly, Stansfield & Boyle, 2011).

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, etc.) e diverse sono anche le strategie di gioco che essi adottano (esplorazione/navigazione libera, domande e risposte, costruzione di ambienti/percorsi/oggetti, etc.). Si può trattare sia di giochi educativi, cioè nati appositamente per soddisfare obiettivi didattici (Garris, Ahlers & Driskell, 2002), sia di giochi nati con intento esclusivamente ludico, progettati cioè per il puro divertimento (Benigno, Chiorri & Tavella, 2010), che vengono utilizzati per perseguire obiettivi di insegnamento/apprendimento (Djaouti, Alvarez & Jessel, 2011) o di recupero di abilità (Bagnara, Chiappini, Conte & Ott, 2000; Morchio, Ott & Pesenti, 1989).

Nell'individuare le potenzialità dei giochi, la maggior parte degli studi sottolinea il loro ruolo attivo nel favorire la motivazione degli studenti (Connolly, Boyle & 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 (2000), 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, de Araujo Jr, da Veiga, Bezerra & Kasperavicius, 2011).

Tuttavia, svariati studi dimostrano anche che i benefici reali derivanti dall'uso di giochi digitali per scopi educativi 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 & Tavella, 2013a), inclusa la creatività (Ott & Pozzi, 2011).

Alcuni tipi di giochi digitali, ad 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*, sia in bambini che in adulti (Charlier, Ott, Remmele & Whitton, 2011).

Molti autori (Amory, Naicker, Vincent & Adams, 1999; Bottino & Ott, 2006; Whitebread, 1997) sostengono che l'utilizzo educativo dei giochi digitali abbia un impatto significativo sulle abilità cognitive dei bambini, riferendosi, in generale, alle loro capacità di portare avanti ragionamenti complessi in situazioni di problem-solving (Bottino, Ferlino, Ott & Tavella, 2007).

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

In quanto segue si considerano, in particolare, i giochi digitali del tipo *mind games* e il loro impatto sugli aspetti cognitivi e di ragionamento di bambini nella scuola primaria. Si presentano brevemente i principali risultati di alcune esperienze realizzate nel corso degli anni da un gruppo di ricerca dell'Istituto per le Tecnologie Didattiche (ITD) e, sottolineando l'importanza di una progettazione pedagogica "mirata" (Bottino, Ott & Tavella, 2008) si mettono a fuoco alcuni significativi aspetti metodologici legati al loro utilizzo in contesti educativi formali.

## **2. L'uso dei giochi per favorire abilità di ragionamento: alcune esperienze di ricerca**

A partire dai primi anni Duemila, un gruppo di ricerca dell'Istituto per le Tecnologie Didattiche (ITD) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) ha svolto all'interno di scuole primarie e secondarie di primo grado attività sperimentali volte a comprendere potenzialità e limiti dell'uso educativo dei giochi digitali, investigando in particolare la loro capacità di stimolare lo sviluppo e il consolidamento di abilità logiche e di ragionamento.

La Figura 1 offre un quadro panoramico dei quattro principali progetti (SviTA, SOLE, Logivali, GiTa) a cui ci riferiamo e sintetizza i loro obiettivi e i principali risultati di ricerca raggiunti.

Come si legge in Figura 1, si è passati da un obiettivo prevalentemente rieducativo, attuato per rispondere a richieste specifiche della scuola in merito al recupero di abilità carenti (SviTA: "Quali software/giochi digitali possono essere usati per aiutare i soggetti con difficoltà nelle aree logico-matematiche?") ad obiettivi educativi più ampi che riguardano l'uso dei giochi da parte di intere classi nella loro totalità e non solo da parte di alunni con difficoltà (SOLE: "I giochi digitali possono essere usati in classe per stimolare abilità logiche e di pensiero strategico?"). Il passo successivo ha riguardato la comprensione

puntuale delle abilità logiche implicate nella soluzione dei giochi e la messa a punto di un test standardizzato che potesse consentire l'interpretazione e la diagnosi del livello di abilità dei diversi soggetti di fronte ai compiti "logici" proposti dai giochi, sempre nell'ottica di poter poi proporre interventi educativi/rieducativi mirati e funzionali (Logivali: "È possibile, usando giochi digitali comprendere e valutare le eventuali difficoltà logiche e di ragionamento?"); ci si è poi focalizzati sulla definizione di aspetti metodologici importanti per la buona riuscita degli interventi educativi – scelta degli strumenti, aspetti logistici e strutturali implicati quando si intende lavorare con i giochi "a classi intere" (GiTa: "Come possono al meglio essere usati i giochi digitali in classe per favorire lo sviluppo di abilità logiche: quale organizzazione del lavoro è potenzialmente più funzionale e quali prodotti meglio si adattano agli scopi?").

<b>Progetto</b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Principali risultati</b>
SviTA	Rieducativo	Sostanziale indipendenza delle abilità esercitate dai giochi digitali orientati al supporto di abilità logiche rispetto a quelle matematiche e aritmetiche tradizionali.
SOLE	Educativo	Potenzialità dei giochi digitali per sviluppare/incrementare abilità logiche e di ragionamento.
Logivali	Diagnostico e interpretativo	Funzionalità dei giochi digitali per testare abilità di ragionamento e realizzazione di uno specifico test standardizzato
GiTa	Educativo e rieducativo	Definizione di una metodologia di lavoro "a classi intere" e di criteri per la scelta delle caratteristiche dei giochi da utilizzare

Figura 1. Progetti di ricerca di ITD-CNR nel campo dei giochi digitali per favorire lo sviluppo di abilità logiche.

Nel seguito per ognuno dei quattro progetti è fornito un breve dettaglio in cui si evidenziano aspetti caratteristici e, in particolare, modalità di lavoro e specifiche caratteristiche dei software adottati.

### **2.1. Giochi digitali per rinforzare e stimolare la strutturazione di abilità logico-strategiche di base: i progetti SviTA e SOLE**

L'occasione per intraprendere uno studio approfondito sulle potenzialità dei giochi digitali ai fini dello sviluppo di abilità di pensiero in studenti della scuola di base è stato il progetto SviTA (Sviluppo mediante l'uso di Tecnologie di Abilità logico matematiche di base), un progetto nato per rispondere alla richiesta di una scuola elementare che intendeva usare software per supportare le attività di recupero di studenti con conclamate difficoltà nelle aree logico-matematiche.

Il progetto sperimentale, realizzato tra il 1998 e il 2001, 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.

SviTA ha riguardato 21 alunni di seconda e terza elementare, 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 psicologiche approfondite, comprensive di prove psicometriche, batteria grafodiagnostica e colloqui psicologici. Tutte queste indagini collaterali sono state condotte con l'obiettivo di mettere a fuoco con la maggior esattezza possibile la natura specifica dei loro problemi di apprendimento e di strutturare un'attività di recupero 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 giochi digitali e semplici software didattici (Figura 2) di aritmetica per la scuola elementare; i software sono stati scelti tra quelli che non richiedevano semplicemente abilità di calcolo e/o memorizzazione di dati, ma che sollecitavano l'attuazione di strategie logiche, ancorché semplici, per la risoluzione di problemi.

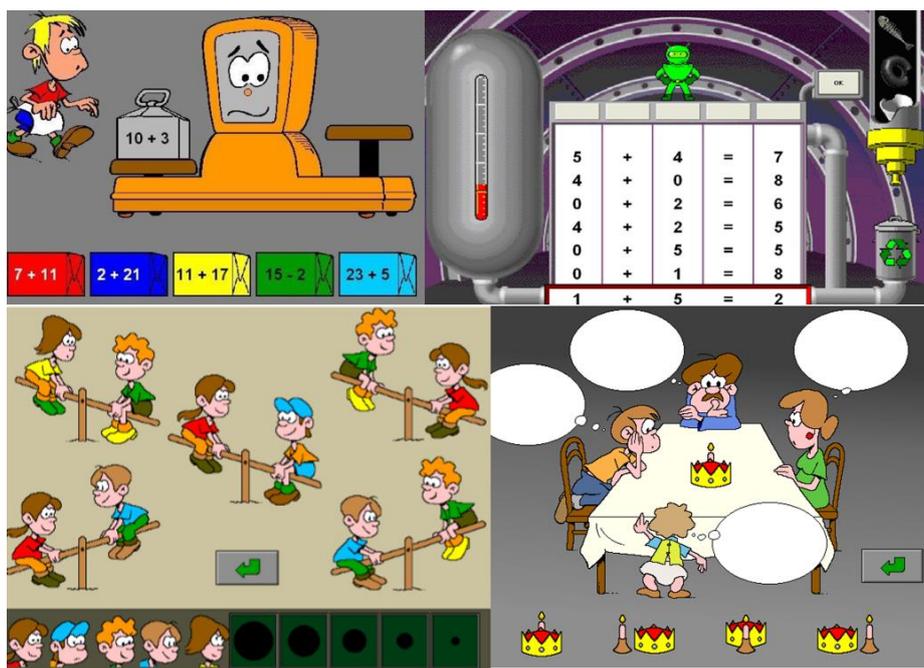


Figura 2. Alcuni esercizi logico-matematici proposti dai software e dai giochi utilizzati.  
[www.dainamic.be](http://www.dainamic.be).

Durante ogni sessione, il lavoro dei bambini 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.

L'esperienza SviTA si è rivelata globalmente positiva (Gruppo di Progetto, 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, in particolare in quelli proposti in maniera meccanica (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.

In sintesi si può affermare che il progetto SviTA ha messo in luce la natura interconnessa ma indipendente fra abilità logiche e abilità matematiche ed ha gettato le basi per approfondimenti in varie direzioni, inclusa quella di un uso estensivo (non limitato ai soggetti in difficoltà) dei giochi digitali per supportare e corroborare lo sviluppo di abilità logiche e di pensiero strategico.

Il progetto SOLE (Software e Logica Elementare) è stato un progetto longitudinale (realizzato nell'arco di tre anni scolastici) focalizzato proprio sullo sviluppo di abilità trasversali di base quali quelle logiche e di ragionamento.

Nell'ambito di questo progetto sono stati utilizzati giochi digitali che non richiedevano, se non in misura minima, abilità matematiche o linguistiche ma che erano principalmente orientati a supportare il ragionamento e il problem-solving strategico. Sono stati esclusi i giochi basati prevalentemente sulla velocità, sui riflessi e quelli con forti componenti legate alla casualità.

I giochi selezionati sono generalmente definiti come mind games, ma vengono anche denominati rompicapo o puzzle (Mitchell & Savill-Smith, 2004), e differiscono da giochi di tipo *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 & Tavella, 2013b).

La Figura 3 mostra alcuni dei giochi usati, scelti prevalentemente tra le applicazioni open source o di pubblico dominio; alcuni di essi sono versioni semplificate di giochi tradizionali come "Mastermind", "Othello" e le "Torri di Hanoi".

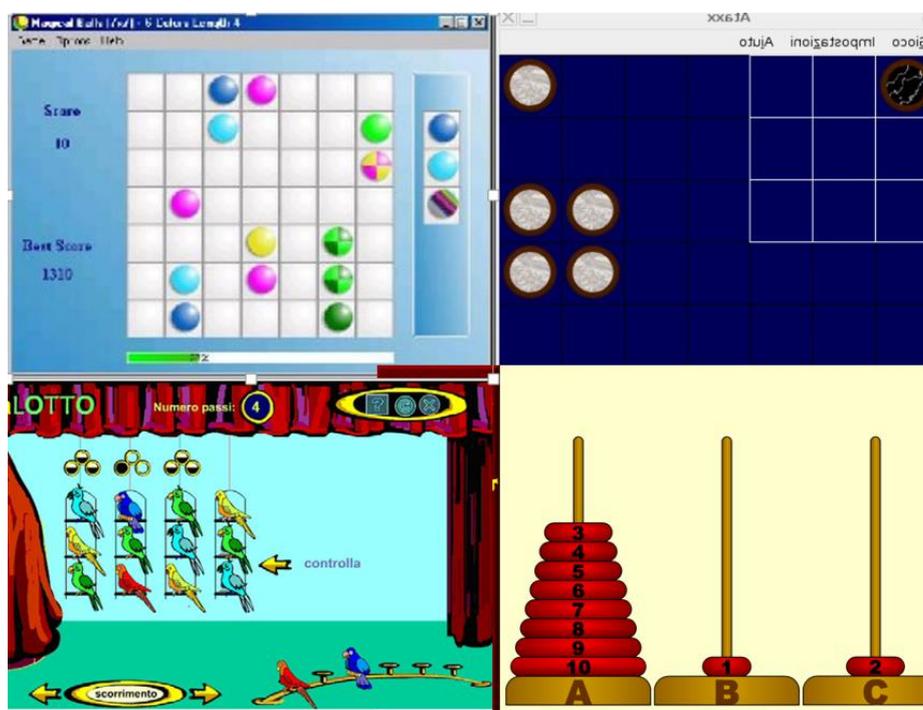


Figura 3. Immagini di giochi digitali<sup>1</sup> di pubblico dominio usati nel corso dell'esperienza SOLE.

Il progetto SOLE ha coinvolto i bambini di due classi di scuola primaria che sono stati seguiti a partire dalla terza fino alla quinta elementare per tutto l'anno scolastico. Per 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 (con un rapporto di uno ad uno studente-osservatore), con mind games di diverso tipo e di vario livello di difficoltà ma che

<sup>1</sup> <http://www.iprase.tn.it/>; <http://www.yoogi.com/>.

richiedevano, tutti, la messa a punto di ragionamenti e strategie finalizzate alla risoluzione dei problemi specifici che di volta in volta il gioco presentava.

Al termine della sperimentazione, i bambini sono stati sottoposti ai test Invalsi del Servizio Nazionale di Valutazione degli apprendimenti (Invalsi, 2004) 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 & Ott, 2006).

In particolare (Figura 4) è emerso che confrontando le prestazioni delle due classi sperimentali con quelle delle due classi parallele con gli stessi insegnanti e che realizzavano le stesse attività didattiche, le prime mediamente presentavano performance migliori.

Classe	Media	Deviazione standard	Punteggio minimo	Punteggio massimo
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

Figura 4. Prove di matematica (Invalsi, 2004) dati normalizzati, classi quarte della scuola in oggetto.

Classe	% studenti di livello basso	% studenti di livello medio-basso	% studenti di livello medio-alto	% studenti di livello alto
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

Figura 5. Prove di matematica (Invalsi2004) percentuale di studenti/classe collocatisi nei quattro livelli di prestazione: basso, medio-basso, medio-alto, alto.

La Figura 5 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). Inversamente, 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).

Questi dati, uniti alle osservazioni delle insegnanti hanno messo in luce l'efficacia dell'attività svolta (Bottino et al., 2008) e, in particolare, testimoniano l'impatto positivo dell'uso di giochi logici sulle abilità di ragionamento dei bambini, in particolare se essi rispettano anche alcune caratteristiche fondamentali di usabilità e funzionalità che li rendano adatti allo scopo (Bottino, Ott & Benigno, 2009).

Le osservazioni dei docenti di classe hanno inoltre messo in luce altri aspetti positivi dell'esperienza svolta: ad esempio, i docenti 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" e anche condivisa con altri compagni (Bottino et al., 2007).

## **2.2. Giochi digitali per comprendere le capacità (e le difficoltà) di ragionamento logico-strategico: il progetto Logivali**

L'osservazione diretta ed individuale degli alunni mentre giocavano attuata nell'ambito dei progetti SviTA e SOLE ha stimolato una nuova direzione della ricerca che si è concretizzata nel progetto Logivali. 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, il distratto, il determinato, il confuso, l'entusiasta, etc.) 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 i mind games potevano essere usati per capire le difficoltà incontrate da ciascun studente e meglio comprenderne il livello e le specifiche difficoltà di ragionamento.

È stato così progettato e portato avanti 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. L'idea chiave del progetto Logivali (Valutazione delle competenze LOGIco-strategiche nella scuola primaria)<sup>2</sup> 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 primaria.

Il progetto si è svolto nell'arco di due anni e ha previsto la selezione e l'uso, a scuola, di giochi digitali di tipo mind games, scelti tra quelli che richiedevano la messa in atto di strategie di ragionamento, non richiedevano competenze specifiche nelle aree aritmetiche e linguistiche, erano legati il meno possibile alla casualità e non avevano stretti limiti di tempo (Figura 6). Quest'ultima caratteristica è stata scelta in modo da consentire agli alunni di ragionare con calma puntando più al risultato che non alla velocità di elaborazione dello stesso.

---

<sup>2</sup> Il progetto è stato finanziato da Invalsi nell'ambito del programma Finvali 2005.

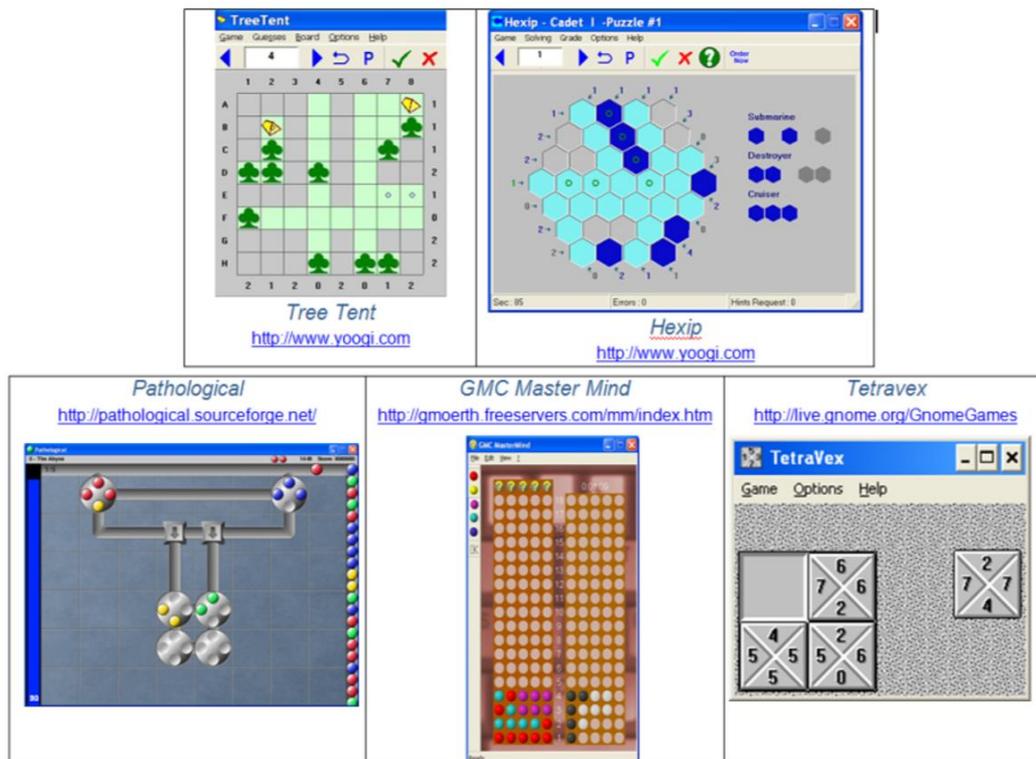


Figura 6. Nomi, immagini e riferimenti dei cinque mind games usati nel progetto Logivali.

Lo scopo principale dell'intervento era quello di studiare le potenzialità dei giochi al fine di valutare le 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), che comprendeva anche schede di valutazione e indicazioni metodologiche, che è stato testato e validato su un campione di circa 500 bambini del secondo ciclo della scuola primaria.

La sperimentazione finalizzata alla validazione del test è stata realizzata in due città (Genova e Milano) coinvolgendo 26 classi (quarte e quinte) di scuola primaria e circa 500 allievi.

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.

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 (Figura 7)<sup>3</sup>.

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 con mind games. In linea generale

<sup>3</sup> Il test è stato certificato e validato ed è oggi disponibile (Test Logivali Brevetto di marchio n° 1512258 del 9/10/2012).

c'è, quindi, consistenza fra il livello di rendimento scolastico e l'abilità di risolvere i problemi proposti dai giochi digitali. In particolare, l'abilità 3 e, in misura maggiore, le abilità 4 e 5, sembrano essere possedute prevalentemente dagli studenti con rendimento medio-alto, mentre rappresentano sistematicamente un problema per quelli che si collocano nelle fasce inferiori di rendimento; questi ultimi hanno anche difficoltà specifiche a verificare sistematicamente il lavoro fatto rendendosi così conto dei punti cruciali o dei possibili errori e trovano complesso formalizzare corrette valutazioni di merito nel caso della situazione di "incertezza", quando cioè è richiesta la valutazione del livello di attendibilità di una possibile soluzione/strategia. Tutto ciò malgrado i livelli di autonomia, attenzione, motivazione e coinvolgimento nel gioco siano buoni a tutti i livelli di rendimento.

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 una certa configurazione dello schema considerato sono corrette
Abilità 6	Applicare operativamente le abilità di ragionamento	Saper utilizzare i ragionamenti fatti (di vario livello) per completare uno schema di gioco dato

Figura 7. Le abilità oggetto di valutazione nel test Logivali.

Dal punto di vista motivazionale e di attenzione alle attività didattiche è stato infatti 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 capacità/abilità e dal livello di prestazione che possono raggiungere/ottenere (Bottino, Ott & Tavella, 2014).

In sintesi il progetto ha evidenziato le potenzialità dei giochi digitali, utilizzati in maniera strutturata e monitorata, per aiutare a comprendere se le prestazioni di uno studente rientrano nella "norma" e/o possono essere indice di una qualche difficoltà specifica. Le sei abilità individuate nel progetto certamente non hanno la pretesa di esaurire l'ampio panorama di capacità/abilità implicate nella soluzione dei problemi proposti dai giochi logici digitali, ma definiscono abilità scalari che situano gli studenti secondo un crescendo di impegno e difficoltà e, inoltre, possono costituire un interessante spunto per ulteriori successive indagini e approfondimenti e per la messa a punto di attività di potenziamento/recupero specifiche.

### 2.3. Giochi digitali per nuovi strumenti e nuovi metodi di lavoro: il progetto GiTa

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

Uno dei principali obiettivi del progetto è stato quello di definire gli strumenti più adatti e di identificare una metodologia di lavoro efficace basata su un approccio "a classi intere", il che implicava anche lasciare agli studenti una sensibile autonomia di lavoro rispetto a quanto era stato fatto nei progetti precedenti (il progetto SOLE era stato, ad esempio, caratterizzato da un monitoraggio diretto uno ad uno studente-operatore).

Tra gli elementi di novità che hanno caratterizzato il progetto GiTa, rispetto ai precedenti, c'è stato, inoltre, l'uso, al posto dei tradizionali computer, dei tablet che sono uno strumento più agile e, attualmente, più diffuso fra gli studenti della fascia di età in oggetto.

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 et al., 2009).

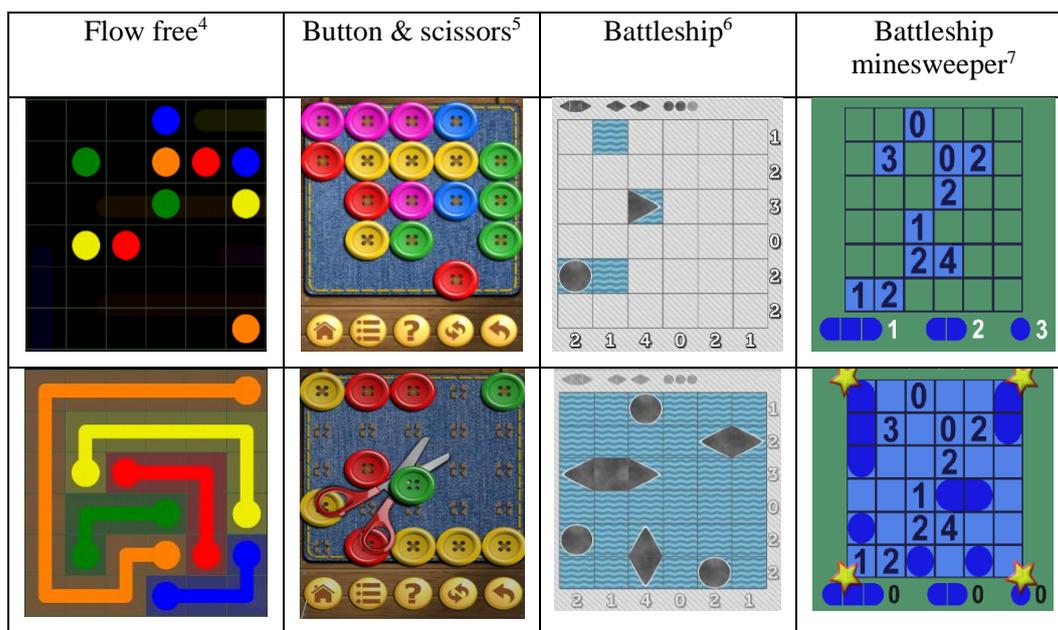


Figura 8. Giochi digitali di pubblico dominio usati nel corso dell'esperienza GiTa.

La scelta è caduta su quattro giochi, prevalentemente basati su analisi ed esplorazione visiva degli stimoli, che erano caratterizzati anche dal fatto di presentare difficoltà crescenti: "Flow free"; "Button & scissors", "Battleship" e "Battleship minesweeper"

<sup>4</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bigduckgames.flow&hl=en>

<sup>5</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kyworks.buttonsandscissors.inapp>

<sup>6</sup> <http://www.amazon.it/Battaglia-navale-in-solitario-Puzzles/dp/B00B5JVXYC>

<sup>7</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ygames.mspuzzles>

(Figura 8); tutti i giochi erano Apps per Android (il tipo di tablet-mini usato nella sperimentazione) e, come detto, erano utilizzabili liberamente il che poteva consentire agli studenti, dopo aver giocato in classe di usarli anche a casa. scelta di questi giochi, sulla base di quanto emerso dalle esperienze precedenti, è stata operata tenendo in considerazione – al di là degli specifici contenuti, coerenti con gli obiettivi che ci proponevamo – le seguenti principali caratteristiche relative alle meccaniche di gioco (che trovano riscontro anche negli elementi dell’interfaccia):

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

La sperimentazione di GiTa ha coinvolto due classi quarte della primaria e due della secondaria inferiore (una prima e una seconda), 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). Nel corso di ogni sessione di gioco, ogni bambino aveva a disposizione un tablet-mini, 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.

Per quanto riguarda la rilevazione delle prestazioni è stata utilizzata una nuova metodologia basata sull’idea di affidare ai ragazzi stessi il monitoraggio guidato delle proprie prestazioni (automonitoraggio).

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. Inoltre, per ognuno dei giochi, a conclusione dell’ultima sessione prevista, ai bambini è stato presentato un questionario sulle difficoltà incontrate e sugli accorgimenti trovati e messi in atto per risolvere il gioco stesso. A conclusione del lavoro, infine, è stato somministrato un questionario di gradimento per ottenere un feedback globale rispetto a diversi aspetti dell’attività svolta. Dalla sperimentazione attuata è emerso con evidenza che questa attività di automonitoraggio per essere efficace deve, necessariamente, essere preceduta da una opportuna preparazione e sensibilizzazione degli studenti, deve essere preparata con attenzione nei contenuti (domande e contenuti semplici, che richiedono tempi di compilazione limitati, tenendo in considerazione anche, ad esempio, che le risposte “aperte” potenzialmente offrono migliori spunti di riflessione ma talora possono essere anche di difficile interpretazione) e deve essere gestita con attenzione ai tempi, alla serietà con cui viene accolta dagli studenti e, più in generale, con un occhio attento alle diverse dinamiche che possono crearsi all’interno di ogni singola classe.

I risultati dell’esperienza GiTa – ancora in fase di elaborazione – sembrano indicare, ancora una volta, che proporre attività di questo tipo nella scuola è un obiettivo non difficilmente perseguibile anche per intere classi e anche se le attività possono essere monitorate da un unico docente.

È inoltre emerso – e questo rappresenta un aspetto metodologico importante – che le attività con i giochi, se inquadrati in un intervento educativo più ampio opportunamente strutturato in vista di obiettivi didattici ben definiti, può avere un impatto positivo sui ragazzi in quanto è ben accolto ed è in grado di stimolare la messa in moto di meccanismi cognitivi non banali che si riflettono poi positivamente anche su altri aspetti dell'intervento educativo (ad esempio dopo aver giocato e messo in atto individualmente alcune strategie, è più facile suscitare riflessioni/discussioni di gruppo sulle modalità di lavoro nell'affrontare problemi: “Andare per prove ed errori quali rischi comporta? Quali strategie si possono adottare per sbloccare situazioni di stallo? La velocità di risposta è importante in tutte le situazioni? Collaborare con un compagno può aiutare? Etc.”)

Certamente l'esperienza GiTa ha altresì messo in evidenza come negli ultimissimi tempi (in particolare con il massiccio uso degli smartphone e/o strumenti analoghi) 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 dell'interfaccia, 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 (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.

In sintesi GiTa ha fornito importanti indicazioni: (i) sui criteri di scelta dei giochi digitali, da effettuarsi in base non solo ai loro contenuti ma anche alle meccaniche di gioco, reward e feedback che utilizzano; (ii) sulle possibili modalità di valutazione della prestazione, suggerendo che è possibile anche includere forme di “automonitoraggio” e verifica autonoma ed individuale dei risultati raggiunti (tramite sia dati “freddi” – punteggi forniti dal software – sia dati più “caldi” espressi dal bambino in forma scritta, sintetica o analitica; (iii) su alcune delle caratteristiche che i giochi devono possedere oggi per motivare concretamente e stimolare cognitivamente una popolazione per la quale il gioco digitale rappresenta un elemento di quotidianità.

### **3. Conclusioni**

Nel presentare brevemente quattro progetti di ricerca riguardanti l'uso di giochi digitali per stimolare abilità logiche e di ragionamento, abbiamo voluto sottolineare le potenzialità di questi prodotti per stimolare/migliorare/supportare lo sviluppo di abilità di ragionamento logico in studenti della scuola di base; ciò nell'ottica di aiutarli ad acquisire abilità fondamentali per la vita quotidiana ed anche di migliorare la loro performance scolastica generale.

Le diverse esperienze condotte sul campo hanno, infatti, confermato che:

- le abilità attivate dai *digital mind games* sono strettamente connesse con le abilità trasversali che stanno alla base dell'apprendimento nella maggior parte degli insegnamenti curricolari;
- lavorare con questo tipo di giochi per gli studenti di scuola primaria può rappresentare un ottimo stimolo ad affrontare la risoluzione di problemi (di qualunque natura scolastica e non) riflettendo e ragionando in maniera sistematica e strutturata. Permettono altresì di veicolare il messaggio che per ottenere buoni risultati, anche giocando, occorre impegno, costanza, concentrazione.

Far usare i giochi digitali di pensiero a scuola può, dunque, rappresentare un esercizio funzionale ad acquisire e/o migliorare le capacità di ragionamento, contribuendo così anche a costruire, fino dalla prima età scolare, strategie logiche orientate alla risoluzione di problemi. Un aspetto chiave che è emerso dalle varie sperimentazioni è l'importanza che l'insegnante impari ad operare una scelta funzionale dei giochi, a valutare le loro caratteristiche specifiche rispetto ai compiti proposti, a tener conto delle meccaniche di gioco messe in atto e degli aspetti di interfaccia (gradimento e funzionalità); in questa direzione sono già state tracciate dal gruppo di ricerca alcune linee guida che possono guidare la scelta dei docenti (Bottino, Ott & Tavella, 2009), e che possono loro servire come spunto per attuare una scelta ed una valutazione autonoma, che è fondamentale tenendo conto anche del livello di innovazione continua che caratterizza questo tipo di prodotti software.

L'evolvere continuo e rapido del settore e la realizzazione di sempre nuove e attraenti modalità di gioco (ad esempio, basate su tecniche di realtà virtuale e/o aumentata), impongono, infatti, di considerare sempre nuovi prodotti. È importante, quindi, che il docente, oltre a sviluppare, dal punto di vista teorico, consapevolezza delle potenzialità, caratteristiche e limiti di questi strumenti acquisisca anche una serie di competenze metodologiche utili per la selezione dei prodotti più appropriati ma anche funzionali a supportare la progettazione e la messa in opera di percorsi educativi strutturati e variegati che includano tra gli altri strumenti *anche* i giochi digitali e che risultino opportunamente mirati ed idonei alle diverse esigenze (della singola classe e del singolo bambino).

## Bibliografia

- 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.
- Bagnara, C., Chiappini, G., Conte, M.P., & Ott, M. (2000). Viaggio nella città invisibile. *Atti del 2° Convegno nazionale sulla Lingua Italiana dei Segni 1998*, 181–194. Genova: Edizioni del Cerro.
- Battleship. <http://www.amazon.it/Battaglia-navale-in-solitario-Puzzles/dp/B00B5JVXYC> (ver. 15.04.2016).
- Battleship minesweeper. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ygames.mspuzzles> (ver. 15.04.2016).
- Benigno, V., Chiorri, C., & Tavella, M., (2010). Giochi di Pensiero e Abilità di Ragionamento: il Progetto Logivali. In D. Cesareni & S. Manca (eds.), *Formazione, Innovazione e Tecnologia* (pp. 305-322). Napoli: ScriptaWeb.

- Bjorklund, D.F., & Pellegrini, A.D. (2010). Evolutionary perspectives on social development. In P.K. Smith & C.H. Hart (eds.), *The Wiley-Blackwell handbook of childhood social development* (pp. 64-81). Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- 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., & Tavella, M. (2008). The impact of mind game playing on children’s reasoning abilities: reflections from an experience. *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> European Conference on game based learning* (pp. 51-57), Barcelona.
- 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. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> European Conference on Game Based Learning* (pp. 53-61). Graz.
- Bottino, R.M., Ott, M., & Tavella, M. (2013a). Investigating the relationship between school performance and the abilities to play mind games. *European Conference on Games Based Learning* (p. 62). Academic Conferences and Publishing International.
- Bottino, R.M., Ott, M., & Tavella, M. (2013b). Children’s performance with digital mind games and evidence for learning behaviour. In M.D. Lytras, D. Ruan, R.D. Tennyson, P. Ordonez, F.J. Garcia & L. Rusu (eds.), *Information systems, e-learning, and knowledge management research* (pp. 235-243). Berlin: Springer.
- 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.
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). *How people learn: brain, mind, experience, and school*. Washington DC: National Academy Press.
- Button&scissors.  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kyworks.buttonsandscissors.in.app> (ver. 15.04.2016).
- Charlier, N., Ott, M., Remmele, B., & Whitton, N. (2011). Not Just for children: game-based learning for older adults. In *ECGBL2011-Proceedings of the 5th European Conference on Games Based Learning: ECGBL2011* (p. 102). Academic Conferences and Publishing International.
- Connolly, T., Boyle, L., & Hainey, T. (2007). A survey of students’ motivations for playing computer games: a comparative analysis. In *Proceedings of the 1st European conference on games-based learning (ECGBL)* (pp. 71-78).
- Dainamic educational software. <http://www.dainamic.be/> (ver. 15.04.2016).
- De Aguilera, M., & Mendiz, A. (2003). Video games and education: (Education in the face of a “Parallel School”). *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1).
- Djaouti D., Alvarez J., & Jessel, J.P. (2011). Classifying serious games: the G/P/S model, In P. Felicia (ed.), *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation*

- through Educational Games: Multidisciplinary Approaches* (pp.118-136). IGI Global.
- Felicia, P. (2009). Digital games in schools: handbook for teachers. Complements to the study “How are digital games used in schools?”. *European Schoolnet* [http://games.eun.org/upload/GIS\\_HANDBOOK\\_IT.pdf](http://games.eun.org/upload/GIS_HANDBOOK_IT.pdf) (ver. 15.04.2016).
- Ferlino, L., Ott, M., & Trentin, G. (1993). *Didattica e disabilità: quale software?*. Milano: Franco Angeli.
- Flow free. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bigduckgames.flow&hl=en> (ver. 15.04.2016).
- 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*, 1(1), 20–20.
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R.C. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66.
- Gruppo di Progetto (2000). Il Progetto Svita. *Tecnologie Didattiche*, 8(3), 4–5.
- Hainey, T., Connolly, T., Stansfield, M., & Boyle, L. (2011). The use of computer games in education: a review of the literature. In F. Patrick (ed.), *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches* (pp. 29-50). Hershey, PA: IGI Global.
- Invalsi. Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e formazione (2014). Rilevazione degli apprendimenti, anno scolastico 2013-2014. Prova di matematica.
- Iprase. Istituto provinciale per la ricerca e la sperimentazione educativa. <http://www.iprase.tn.it/istituto-2/mission/> (ver. 15.04.2016).
- McFarlane, A. (2014). *Authentic learning for the digital generation: realising the potential of technology in the classroom*. London, New York: Routledge.
- Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2004). *The use of computer and video games for learning: a review of the literature*. [http://dera.ioe.ac.uk/5270/7/041529\\_Redacted.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/5270/7/041529_Redacted.pdf) (ver. 15.04.2016).
- Morchio, B., Ott, M., & Pesenti, E. (1989). The Italian language: developmental reading and writing problems. In P.G. Aaron & R.M. Joshi (eds.), *Reading and writing disorders in different orthographic systems* (pp. 143-161). Springer: Netherlands.
- Ott, M., & Pozzi, F. (2011). Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour & Information Technology*, 31(10), 1011–1019.
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 21–21.
- Sandford, R., & Williamson, B. (2006) *Futurelab: games and learning*. Research Report. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00190333/> (ver. 15.04.2016).
- Silveira, I.F., de Araujo Jr, C.F., da Veiga, J.S., Bezerra, L.N.M., & Kasperavicius, L.C.C. (2011). Building computer games as effective learning tools for digital natives and similars. *Issues in Informing Science & Information Technology*, 8, 77–93.

- Whitebread, D. (1997). Developing children's problem-solving: the educational uses of adventure games. In A. McFarlane (ed.), *Information technology and authentic learning* (pp.13-37). London: Routledge.
- Whitton, N. (2010). *Learning with digital games. A practical guide to engaging students in higher education*. New York, NY: Routledge.