

## Didattica e Dislessia: Un uso vicariante dei nuovi media per favorire la lettura

### Didactics and Dyslexia: A vicariant use of the new media to favour reading competencies

STEFANO DI TORE, MARCO LAZZARI, JORDI CONESA I CARALT, MAURIZIO SIBILIO

*The objective of this paper is that of providing an overview of the use of videogames as valuable didactic tools that can potentially foster the underlying processes in the development of reading competencies among students with dyslexia. The research results conducted in 2016 are presented. This study aimed at offering teachers a series of guidelines useful for the selection and use of these tools in the teaching-learning process.*

**KEYWORDS:** DIDACTICS, DYSLEXIA, VIDEOGAMES, SIMPLEXITY

#### Introduzione

Il “Saper leggere, scrivere e far di conto” è uno dei principali obiettivi formativi del primo ciclo del nostro sistema di istruzione nazionale. Più nello specifico, fra gli obiettivi di apprendimento da raggiungere al “termine della classe terza della scuola primaria”, presenti all’interno delle linee guida nazionali per il primo ciclo di istruzione del 2012, è riportato l’obiettivo «Padroneggiare la lettura strumentale (di decifrazione) sia nella modalità ad alta voce, curandone l’espressione, sia in quella silenziosa»<sup>1</sup>. L’obiettivo in questione fa esplicito riferimento alla lettura “decifrativa”, “strumentale” o di “decodifica”<sup>2</sup>, ovvero alla capacità di riconoscere i grafemi della lingua italiana scritta e nominarli ad alta voce accoppiandoli con i rispettivi fonemi della lingua italiana orale. La lettura “decifrativa” costituisce in questo senso un’importante conquista per lo studente poiché rappresenta una “*conditio sine qua non*” per lo sviluppo delle dimensioni più complesse della competenza di lettura stessa. La comprensione semantica del testo, la capacità di sintesi e di astrazione delle informazioni, la gestione di testi complessi costituiscono infatti componenti della competenza di lettura, che, in mancanza di un adeguato sviluppo della lettura decifrativa, difficilmente possono essere acquisite e maturate. La letteratura riporta infatti che, sebbene l’accesso al contenuto semantico di un testo e

la lettura ad alta voce costituiscano processi cognitivi virtualmente indipendenti, essi sono fra di loro profondamente connessi<sup>3</sup>. In altre parole, sebbene sia possibile che un individuo possa comprendere un testo e non riuscire a leggere ad alta voce in modo fluente o, viceversa, che un individuo sia in grado di leggere in modo fluente ma non di comprendere il contenuto di quanto letto, questo accade raramente in mancanza di deficit o lesioni specifiche (come ad esempio l’iperlessia, il Deficit da Comprensione del Testo, ecc). Spesso, infatti, chi legge in modo poco fluente ha anche scarsa comprensione del testo, viceversa chi legge in modo fluente ha spesso una maggiore comprensione del testo. In tale ottica il mancato raggiungimento nei tempi prestabiliti dell’obiettivo formativo ministeriale prima descritto può rappresentare un grave impedimento per il successo formativo. La gestione dei maggiori carichi didattici, dei testi più lunghi e complessi, del maggior numero di consegne, che caratterizzano gli anni scolastici seguenti, può infatti risultare problematico, scoraggiante e snervante per lo studente che non ha ancora maturato tale competenza, influenzando negativamente sulla sua autostima e demotivandone lo studio<sup>4</sup>.

#### La definizione della competenza di lettura

Prima di descrivere la sperimentazione condotta, è necessario esplicitare cosa si intenda, in questa sede, con la

locuzione “competenza di lettura”. Nel paragrafo precedente si è fatto accenno a come la “lettura” sia in realtà una competenza estremamente complessa, “sistemica”<sup>5</sup> ovvero dotata di più dimensioni complementari e interagenti. Non stupisce quindi che il processo di lettura sia stato al centro di studi condotti nell’ambito di differenti discipline scientifiche (dalla psicologia alla didattica, dalla filosofia alla neurologia). La considerevole mole di studi realizzati all’interno dei diversi domini scientifici ha prodotto un insieme di definizioni eterogenee della competenza oggetto di studio. In effetti il termine “lettura” risulta essere un termine polisemico, ricco di possibili interpretazioni, e non esiste una definizione univoca ed unanimemente accettata di “competenza di lettura”. Piuttosto, esistono differenti modelli e definizioni che, a secondo di vari fattori (età, classe frequentata, cultura di appartenenza, ecc), vengono applicati per definirla e valutarne il livello di sviluppo (ne costituiscono esempio le diverse definizioni di competenza di lettura adottate nelle indagini internazionali OCSE PISA<sup>6</sup> e IEA PIRLS<sup>7</sup>). In questa sede il termine “lettura” sarà utilizzato in riferimento alla capacità di un soggetto di interagire con i testi scritti.

Ancora però il termine lettura può essere interpretato in riferimento a due connotazioni differenti:

- lettura come capacità di identificare e nominare lettere e parole di un testo in modo corretto e veloce (lettura strumentale o decodifica);
- lettura come capacità di comprendere il contenuto di un testo scritto.

Nel presente articolo si farà riferimento principalmente alla prima di queste due accezioni. L’acquisizione della lettura strumentale rappresenta, come precedentemente illustrato, un passaggio di fondamentale importanza per l’iter scolastico e sociale dell’individuo. Il motivo di tale importanza è ascrivibile al modo attraverso cui la lettura viene acquisita ed alle funzioni cognitive che entrano in gioco durante la sua esecuzione. Il modello “a doppia” via<sup>8</sup> ed il modello di acquisizione della competenza di lettura di Uta Frith<sup>9</sup> illustrano infatti come una “lettura fluente” rappresenti un buon indice del grado di sviluppo dell’automatismo di lettura stesso, ovvero dell’automatismo di matching fonema-grafema<sup>10</sup>. In mancanza di quest’ultimo, “leggere” costa al soggetto fatica e gli impedisce di concentrare l’attenzione sul

contenuto semantico di quanto letto. Inoltre è di particolare importanza sottolineare come attraverso lo stadio della lettura “alfabetica” vengano sviluppate le rappresentazioni grafo-fonetiche delle parole che consentono, in seguito, un adeguato sviluppo della lettura “semantica-diretta” o “predittiva”. In altri termini, durante il primo periodo di acquisizione delle competenze di lettura le sequenze di lettere, se ben discriminate ed elaborate, potranno essere associate alle corrispondenti parole del linguaggio parlato ed immagazzinate nel lessico fonologico, o portare alla creazione di una nuova traccia (una nuova parola). Nei primi anni di scolarizzazione sarà quindi questa competenza a essere costantemente sfruttata e allenata durante la lettura, ad alta voce e silente<sup>11</sup>, per la decodifica di migliaia di termini<sup>12</sup>. Ancora più nello specifico la lettura decifrativa o la fluenza di lettura viene valutata attraverso due parametri:

- rapidità: numero di sillabe lette al secondo (sill/sec) o numero di secondi impiegati per la lettura di una sillaba (sec/sill). Si tratta in effetti della stessa variabile, la letteratura sembra però essere discorde su quale dei due indici sia più preciso ed affidabile<sup>13</sup>;
- Accuratezza: numero e tipologia di errori commessi nella lettura ad alta voce (gli errori generalmente hanno peso diverso, possono valere 1 o 0,5 a seconda della loro tipologia. A titolo esemplificativo, esistono errori di omissione o inversione di sillabe, penalizzati con 0,5 punti, ed errori di omissione di frasi o di “attesa prolungata” penalizzati con 1 punto)<sup>14</sup>.

Fra questi due indici sembra inoltre rivestire una particolare importanza il primo. La letteratura ha infatti mostrato che, in media, quanto più un individuo legge rapidamente tanto meno commette errori e tanto più comprende il testo<sup>15</sup>. Il motivo per cui questo accade è, in relazione a quanto riportato in precedenza, di facile intuizione. Se un individuo legge in modo rapido, vuol dire che avrà già sviluppato l’automatismo di matching grafema/fonema e, attraverso di esso, la lettura semantica-diretta o predittiva. In questi termini, il processo di transcodifica (la conversione di forme grafiche “grafemi” in forme fonetiche “fonemi”) non gli richiederà tempo o attenzione, liberando, per così dire, risorse cognitive per la comprensione del testo. L’indice della rapidità appare

quindi come un buon indicatore del livello di sviluppo dell'automatismo di lettura e delle componenti più elementari della competenza di lettura stessa, nonché come un buon predittore del futuro livello di sviluppo delle dimensioni più complesse della lettura. Purtroppo tale automatismo non sempre si sviluppa, anche in seguito ad adeguati interventi didattici, in modo "spontaneo" o "naturale", è questo il caso della dislessia<sup>16</sup>. Si precisa che il presente paragrafo non ha inteso, per motivi di spazio e di coerenza, fornire una definizione esaustiva della competenza di lettura, del suo funzionamento o del suo processo di acquisizione. Il paragrafo ha inteso solo esplicitare l'accezione con la quale il termine "lettura" verrà utilizzato in questa sede e il motivo per il quale l'attenzione all'interno del presente lavoro si sia concentrata principalmente sul parametro di rapidità di lettura.

### **Dislessia, definizioni e inquadramento scolastico**

I Disturbi Specifici dell'Apprendimento rientrano nella macrocategoria dei Bisogni Educativi Speciali. Più in particolare, la Legge 8 ottobre 2010, n. 170 «riconosce la dislessia, la disgrafia, la disortografia e la discalculia quali disturbi specifici di apprendimento, di seguito denominati «DSA», che si manifestano in presenza di capacità cognitive adeguate, in assenza di patologie neurologiche e di deficit sensoriali, ma possono costituire una limitazione importante per alcune attività della vita quotidiana»<sup>17</sup>. La Legge predispone inoltre la presa in carico dello studente con DSA, affidandone il percorso educativo e didattico all'insegnante curricolare, il quale potrà avvalersi del Piano Didattico Personalizzato (P.D.P.) per progettare l'implementazione delle misure dispensative e degli strumenti compensativi atti a favorirne il successo formativo. È opportuno precisare che il P.D.P. è uno strumento realizzato per la personalizzazione del percorso didattico e non prevede, di conseguenza, la possibilità di modificare gli obiettivi di apprendimento<sup>18</sup>. La Legge inquadra quindi la dislessia all'interno dei DSA e la definisce come «un disturbo specifico che si manifesta con una difficoltà nell'imparare a leggere, in particolare nella decifrazione dei segni linguistici, ovvero nella correttezza e nella rapidità della lettura». La valutazione di questi due parametri consente di rilevare se è presente una

discrepanza significativa tra la fluency di lettura del soggetto e quella dei suoi pari. Tale discrepanza può essere rilevata attraverso l'utilizzo di test standardizzati, come ad esempio le Prove di Lettura MT, utilizzate nel presente lavoro, o le prove DDE-2<sup>19</sup>. La Consensus Conference<sup>20</sup> precisa inoltre che i DSA «coinvolgono uno specifico dominio di abilità (il dominio dell'apprendimento), lasciando intatto il funzionamento intellettuale generale. Essi, infatti, interessano le competenze strumentali degli apprendimenti scolastici» e perché sia possibile emettere diagnosi il disturbo deve essere presente da almeno 6 mesi ed essere resistente all'intervento terapeutico. L'ICD-10<sup>21</sup> definisce, coerentemente con la legge 170 e con la CC, la dislessia (identificata con il codice F.81.0 che accompagna le certificazioni) come un disturbo nella lettura connotato dalla difficoltà «nell'imparare a mettere in corrispondenza le lettere con i suoni della propria lingua» (p. 79) che si manifesta in una «lettura delle parole imprecisa o lenta e faticosa (per es., legge singole parole ad alta voce in modo errato o lentamente e con esitazione, spesso tira a indovinare le parole, pronuncia con difficoltà le parole)». In accordo con la legge 170 con la CC e con l'ICD-10, il DSM-V<sup>22</sup> riporta come caratteristica principale del disturbo «una specifica e significativa compromissione nello sviluppo della capacità di lettura, che non è spiegata solamente dall'età mentale, da problemi di acutezza visiva o da inadeguata istruzione scolastica. La capacità di comprensione della lettura, il riconoscimento della parola nella lettura, la capacità di leggere ad alta voce e le prestazioni nei compiti che richiedono la lettura possono essere tutti interessati. Difficoltà nella compilazione sono frequentemente associate con il disturbo specifico della lettura e spesso persistono nell'adolescenza anche dopo che qualche progresso è stato fatto nella lettura». In sintesi la dislessia appare configurarsi come un deficit imputabile al mancato sviluppo dell'automatismo di lettura. Di particolare interesse didattico risulta inoltre essere il concetto di finestra evolutiva<sup>23</sup>. Sebbene il disturbo di lettura (e con esso gli altri DSA) costituisca una condizione clinica insuperabile, l'intervento terapeutico e didattico può attenuarne i sintomi in modo significativo. Infatti, in caso di un profilo lieve di dislessia e con un intervento didattico/terapeutico mirato è possibile ricondurre la performance di lettura all'interno dei parametri di normalità (tuttavia anche in questo caso, il

disturbo non viene superato. Le risorse cognitive e l'impegno che un soggetto dislessico dovrà infatti impiegare per raggiungere una performance media di lettura non sono equivalenti a quelli impiegati da un soggetto normolettore)<sup>24</sup>. Il concetto di «finestra evolutiva» rimanda al periodo in cui l'intervento didattico e terapeutico è mediamente più efficace nell'attenuare i sintomi del disturbo. Generalmente il periodo della finestra evolutiva copre dal secondo anno della scuola primaria (periodo in cui può essere effettuata la diagnosi) alla fine della scuola secondaria di primo grado, terminato questo periodo, mediamente, gli interventi didattici e terapeutici tendono a perdere di efficacia. In realtà è possibile supporre che l'intervento didattico terapeutico possa essere efficace a partire dai primi contatti del soggetto con il linguaggio scritto fino ad arrivare al momento in cui le strategie di interazione con il testo scritto si consolidano (mediamente con la fine della scuola secondaria di primo grado). In altre parole, l'intervento didattico/terapeutico è tanto più efficace quanto più è precoce, perché un intervento precoce può essere implementato per veicolare lo sviluppo di tali strategie di adattamento. Sulla base della letteratura scientifica è inoltre possibile suddividere la dislessia in due categorie principali:

- dislessia acquisita: una forma di dislessia imputabile alla presenza di patologie neurali o sviluppata in seguito alla contrazione di danni cerebrali;
- dislessia evolutiva: un disturbo evolutivo congenito che può evolvere in modo differente nell'arco dello sviluppo dell'individuo.

In relazione a queste due categorie di dislessia, è possibile individuare 3 sottotipi del disturbo<sup>25</sup>:

1. dislessia fonologica: caratterizzata da difficoltà nella lettura di non parole (stringhe composte da sillabe casuali, come ad esempio «praratasm»);
2. dislessia di superficie: caratterizzata da difficoltà di lettura relative a parole irregolari, parole omofone, parole omofone non omografe (ad esempio c'era - cera, l'uva - luva);
3. dislessia mista: costituisce la forma di dislessia più comune ed è caratterizzata dalla presenza di sintomi tipici di entrambi i sottotipi precedenti.

Si specifica inoltre che i DSA comprendono solo dislessia evolutiva, mentre la dislessia acquisita non rientra

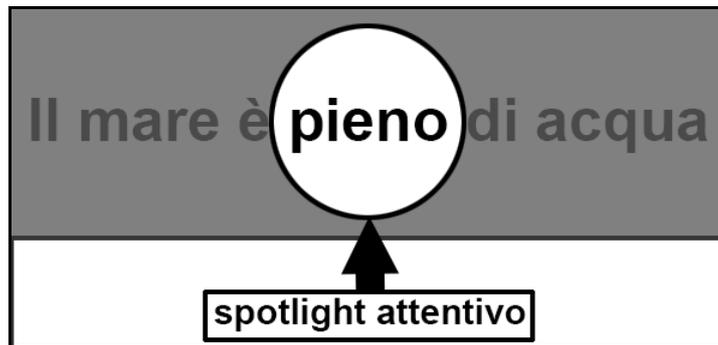
all'interno della categoria. La dislessia può inoltre presentarsi in forma lieve, medio/lieve, grave o severa, cioè con caratteristiche non accomunabili e con diversa intensità. La presenza di profili diversi, la natura "evolutiva" del disturbo e la presenza di sottotipi, rende inoltre estremamente complesso identificare le cause eziologiche della patologia e, di conseguenza, l'individuazione di strumenti adeguati per il suo trattamento didattico-terapeutico.

### Dislessia e risorse attentive

Sebbene, come mostrato nel paragrafo precedente, esista un largo accordo in letteratura sul modo in cui la dislessia venga definita e identificata, non si può dire lo stesso sulle sue cause. Allo stato attuale, esiste infatti un acceso dibattito sull'eziologia del disturbo. Nella piena coscienza che questa non rappresenta una sede idonea per una trattazione esaustiva dell'argomento, saranno qui citati solo i filoni eziologici principali quali:

- teoria del deficit fonologico<sup>26</sup>;
- teoria del deficit visivo-uditivo (magnocellulare)<sup>27</sup>;
- teoria del deficit di automatizzazione (cerebellare)<sup>28</sup>;
- teoria del deficit attentivo<sup>29</sup>.

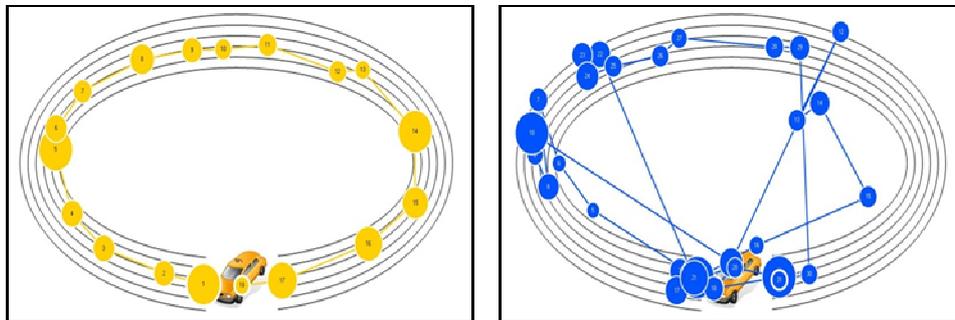
Fra questi, in relazione alla presente trattazione, assume particolare rilievo il filone del deficit attentivo. La teoria del deficit attentivo, considerata uno spin-off della teoria magnocellulare, ipotizza che il core-deficit del disturbo di lettura risieda all'interno di un inadeguato funzionamento di specifici meccanismi attentivi. In relazione alla lettura, diversi studi hanno infatti mostrato come la funzione esecutiva della "attenzione" costituisca una delle abilità di base necessarie al corretto sviluppo dell'automatismo di lettura<sup>30</sup> e come essa sia intaccata all'interno dei DSA. Gli studi condotti all'interno del filone magnocellulare e attentivo hanno messo in evidenza come una specifica componente dell'attenzione, l'attenzione selettiva visuo-spaziale (AVS), sia compromessa in soggetti dislessici. Quest'ultima può essere descritta come la capacità di un soggetto di concentrare la propria attenzione su piccole porzioni del campo visivo dette «spotlight attentivi»<sup>31</sup> (vedi Immagine 1).



**Immagine 1: esempio di spotlight attentivo**

Quando un normolettore è intento a leggere, la sua attenzione visiva si concentra su piccole aree del campo visivo (principalmente su quelle che cadono sotto l'azione della fovea, dove l'acuità visiva è massima), lo stesso non accade in soggetti affetti da disturbo di lettura. Infatti, in compiti di ricerca visiva, i soggetti dislessici presentano mediamente performances di basso livello. Tale anomalia dello sviluppo dell'AVS incide in modo significativo sulla

capacità di decodifica dei grafemi, impedendo il normale sviluppo dei diversi stadi di acquisizione della competenza di lettura prima descritti. Particolarmente esplicitivi sono, in questo senso, gli studi di eye-tracking condotti da Stanley et al.<sup>32</sup> su soggetti normolettori e soggetti dislessici. Negli studi veniva richiesto ai soggetti (normolettori e dislessici) di seguire con lo sguardo lo sviluppo di percorsi grafici (vedi figure seguenti).



**Immagine 2: Traiettorie dello sguardo e tempi di fissazione di un soggetto normolettore (a sinistra) e di un soggetto dislessico (a destra).**

I risultati di tali ricerche supportano l'ipotesi che l'inadeguato sviluppo dell'attenzione selettiva visuo-spaziale renda difficile la corretta identificazione delle lettere (causando il tipico fenomeno delle "lettere che ballano" percepito da differenti soggetti dislessici) impedendo quindi lo sviluppo dell'automatismo di lettura e, di conseguenza, la maturazione dei differenti stadi di acquisizione della competenza.

### **Dislessia e videogames**

La possibilità, da un punto di vista didattico, di favorire lo sviluppo della competenza di lettura in presenza di

studenti dislessici, dipenderebbe dalla capacità dell'insegnante di creare esercizi mirati "volti a esercitare alcune delle abilità coinvolte" nei processi di lettura e di scrittura<sup>33</sup> senza implicare lo svolgimento di attività dirette della competenza in oggetto. In tale prospettiva si inquadra un'interessante serie di studi neuroscientifici volti a valutare la possibilità che particolari tipologie di videogiochi (AVG - Action Video-Games) possano, in virtù delle forme di interazione e delle meccaniche di gioco sulle quali sono basati (gameplay), favorire lo sviluppo di abilità coinvolte nel processo di lettura<sup>34</sup>. Di particolare interesse risultano, a tal proposito, gli studi

effettuati da Dye e Green<sup>35</sup>, che hanno mostrato come gli AVG possano influire sullo sviluppo della AVS e gli studi di Franceschini, Gori e Facchetti<sup>36</sup>, che hanno verificato la possibilità di favorire lo sviluppo dell'AVS, e con essa della rapidità di lettura, attraverso l'utilizzo di AVG, in presenza di soggetti dislessici (l'immagine 3 mostra uno *screenshot* del AVG "Raving Rabbids" utilizzato nello studio del 2013).

Il gameplay degli AVG analizzati nelle ricerche menzionate presentava:

- task ed eventi a rapida transizione;
- task di tracciamento simultaneo di oggetti multipli;
- task di individuazione e puntamento di bersagli di differente grandezza, statici e in movimento;
- task di analisi e scansione del contesto digitale per l'individuazione di informazioni essenziali;
- task basati su tempi di reazione.



**Immagine 3: Raving Rabbids - AVG utilizzato nella sperimentazione**

Le forme di interazione elencate sono tipiche di diversi AVG, quindi, in sintesi, videogiochi commerciali che presentano gameplay equipollenti potrebbero essere utilizzati dall'insegnante come strumenti compensativi per l'attuazione di una didattica personalizzata in presenza di studenti dislessici. Partendo da questo background di ricerca, l'Università degli Studi di Salerno, l'Università degli Studi di Bergamo e l'Università degli Studi Oberta di Catalunya hanno avviato nel 2015 un progetto volto alla realizzazione di un AVG freeware (battezzato Letter Ninja), basato sulle forme di interazione prima descritte, e specificamente progettato per favorire lo sviluppo della rapidità di lettura in soggetti dislessici frequentanti la scuola primaria e la scuola secondaria di primo grado. Il principale vantaggio offerto dal progetto consisterebbe nel poter mettere a disposizione degli insegnanti uno strumento gratuito, flessibile e progettato appositamente per i fini didattici educativi prima esposti. Il presente

lavoro si prefigge di valutare l'efficacia dell'AVG realizzato in relazione a differenti classi scolastiche.

### **Letter Ninja**

Il videogioco Letter Ninja si propone di favorire lo sviluppo dell'attenzione spaziale visiva (AVS). Il videogame realizzato presenta forme di interazione progettate per favorire lo sviluppo delle abilità di:

- identificazione di bersagli visivi;
- tracciamento di bersagli visivi in movimento;
- tempi di reazione.

Si è inoltre optato per un ambiente grafico spoglio (privo di eccessive stimolazioni grafiche) al fine di non saturare le abilità di analisi visiva e le capacità attenzionali dell'utenza cui l'AVG si rivolge.

### **Descrizione**

Letter Ninja è un videogioco 2d realizzato sulla base del gameplay del videogame "Fruit Ninja". Il gameplay del

gioco è stato ristrutturato per essere efficace nel favorire lo sviluppo delle abilità target. Nel gioco una serie di “lettere” viene “lanciata” in modo randomico sullo schermo. L’utente deve colpire solo quelle indicate nell’angolo in alto a destra (lettera stimolo). Se l’utente non colpisce la lettera bersaglio o colpisce altre lettere, perde una vita. Il giocatore ha a disposizione 3 vite. Ogni

lettera target colpita dà 1 punto. La difficoltà del gioco aumenta progressivamente con l’aumentare del punteggio ottenuto (il gioco diventa più veloce e le lettere “lanciate” aumentano di numero). Nell’ultima versione sono stati introdotti differenti tipologie di bonus (ad esempio, decremento della velocità, punti bonus).



**Immagine 4: Letter Ninja**



**Immagine 5: Fruit Ninja**

Il gioco presenta inoltre un modulo di reportistica automatico. Il software attualmente registra, per ogni partita, i seguenti dati:

- punti: il numero di lettere bersaglio colpite;
- mancate: il numero di lettere bersaglio non colpite;
- errori: il numero di lettere non bersaglio colpite;
- livello: il livello raggiunto;
- tempo: la durata (in secondi) della partita;



**Immagine 6: fine partita**

Al termine di ogni partita il modulo chiede se si desidera visionare il report o continuare a giocare. Selezionando il pulsante Report Excel il software lancia il programma Microsoft Excel e genera un foglio di calcolo con i dati

registrati. All’interno del foglio di calcolo sono presenti i report delle partite effettuate (con i relativi dati). Il foglio genera inoltre una tabella contenente la statistica descrittiva delle partite (la tabella contiene Media, Moda,

Mediana, Dev.St, Minimo, Massimo e Range per ogni parametro registrato) e dei grafici a linee spezzate che forniscono un feedback visivo sull'andamento delle

partite. Il videogioco funziona, allo stato attuale, su sistemi operativi Windows.

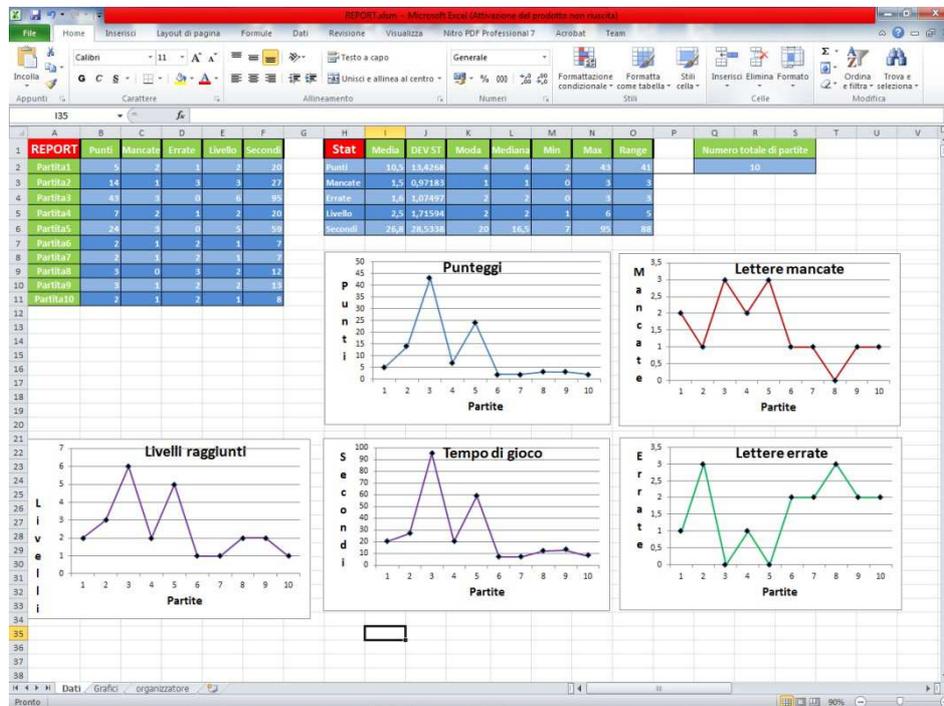


Immagine 7: esempio di report Excel

Il modulo di reportistica costituisce una peculiarità di fondamentale importanza didattica perché consente al docente di valutare l'andamento delle performances di gioco del soggetto nel tempo. I videogiochi commerciali non sono infatti dotati di moduli di reportistica simili e non consentono un'analisi dettagliata dell'evoluzione del modo in cui l'utente si approccia al videogioco. La ricerca è stata condotta con il supporto di risorse scientifiche interne al progetto "TIN2013-45303-P" - "ICT-FLAG" (*Enhancing ICT education through Formative assessment, Learning Analytics and Gamification*). Per una maggiore comprensione del gameplay di Letter Ninja è possibile visionare il video di una sessione di gioco al link <https://www.youtube.com/watch?v=5muvYqzQolI>

### La sperimentazione

Il presente lavoro riporta i risultati di uno studio esplorativo condotto fra il mese di ottobre ed il mese di dicembre 2016. Lo studio ha coinvolto 6 studenti con certificazione di dislessia, di cui:

- 2 appartenenti alla prima classe della scuola secondaria di primo grado (entrambi di 11 anni);
- 2 appartenenti alla quarta classe della scuola primaria (entrambi di 9 anni);
- 2 appartenenti alla prima terza classe della scuola primaria (entrambi di 8 anni);

I sei soggetti sono stati scelti in base all'omogeneità del profilo presentato.

Obiettivo del lavoro è stato quello di verificare se l'impiego del videogioco "Letter Ninja", precedentemente descritto e sviluppato dall'Università degli Studi di Salerno, potesse produrre un effettivo miglioramento delle performances di lettura nei soggetti coinvolti. Si precisa che nel disegno di ricerca non è stata prevista la selezione di un gruppo di controllo a causa della difficoltà di rinvenire un numero adeguato di profili equipollenti. Per valutare l'effettivo miglioramento dei soggetti si è quindi fatto ricorso agli standard di sviluppo della rapidità di lettura per soggetti dislessici italiani presenti in letteratura<sup>37</sup>.

## Strumenti

Gli strumenti utilizzati sono:

- il videogame Letter Ninja;
- le prove MT. Sono state utilizzate prove di rapidità e accuratezza della batteria MT differenziate, come previsto dal manuale, a seconda della classe frequentata dai soggetti e del periodo dell'anno in cui la somministrazione delle prove è stata effettuata.

## Metodologia

La ricerca ha previsto i seguenti step:

1. somministrazione delle prove MT in ingresso;

2. è stato richiesto ai soggetti di “giocare” con il videogioco prodotto per 12 sessioni di gioco, ciascuna di un’ora, distribuite in un arco temporale di 3 mesi. La durata complessiva dell’intervento è stata progettata sulla base dei risultati ottenuti negli studi precedentemente descritti<sup>38</sup>;
3. somministrazione delle prove MT in uscita;
4. analisi dei dati.

## Analisi dei dati

La Tabella 1 riporta l’evoluzione media della rapidità di lettura in soggetti dislessici e normolettori dalla II classe della scuola primaria alla III classe della scuola secondaria di I grado secondo vari autori<sup>39</sup>.

Rapidità di lettura di un brano (Sill/Sec)					
	Classe	Dislessici		Normolettori	
		Campanini e Iozzino (2006)	Stella et al. (2001)	Tressoldi (1993)	
Primaria	II	M	0,77	0,69	2,1
		DS	0,38	0,51	0,56
	III	M	1,00	1,21	3
		DS	0,36	0,59	0,76
	IV	M	1,38	1,59	3,35
		DS	0,51	0,76	0,68
V	M	1,58	1,91	3,8	
	DS	0,49	0,68	0,97	
Sec. Primo Grado	I	M	2,13	2,06	4,2
		DS	0,77	0,72	1,06
	II	M	2,24	2,54	4,92
		DS	0,75	0,78	1,12
	III	M	2,46	2,57	5,32
		DS	0,93	1	0,71

Tabella 1

Il grafico 1 riporta l’andamento dello sviluppo della rapidità di lettura relativamente a soggetti normolettori e

dislessici con profilo medio nel periodo di tempo della finestra evolutiva.

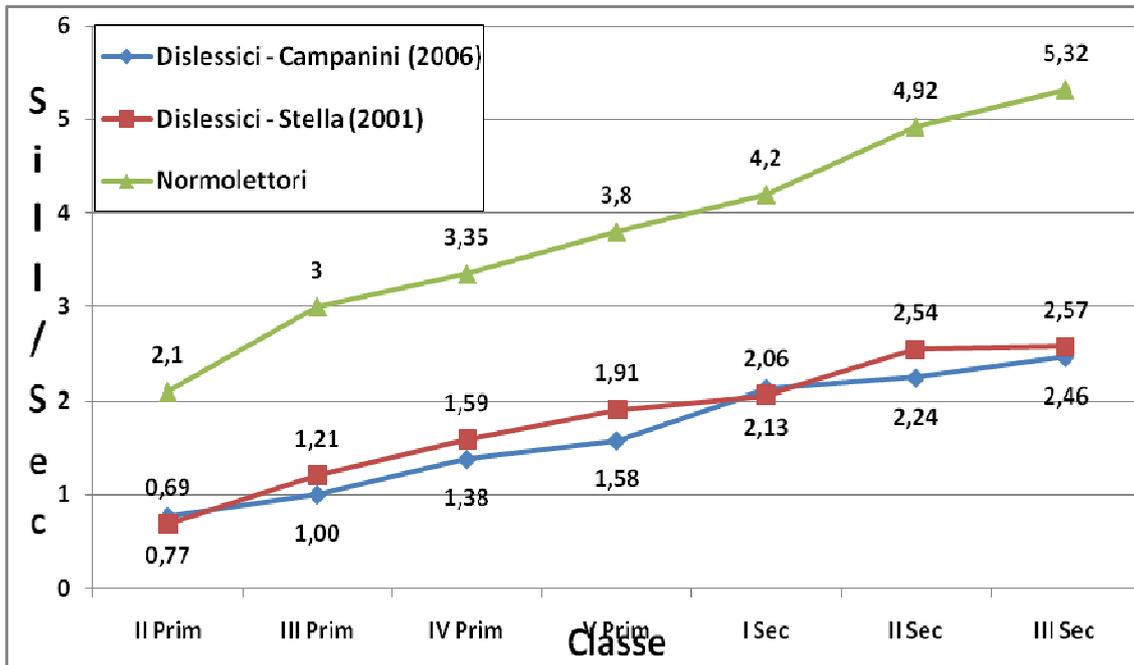


Grafico 1

Nel presente articolo i dati rilevati saranno paragonati agli standard relativi agli studi del 2006 perché più recenti, i dati relativi al 2001 sono stati riportati per esaustività.

La tabella 2 riporta i punteggi di rapidità ed accuratezza e i

relativi ranghi percentili ottenuti dai due soggetti frequentanti la prima classe della scuola secondaria di primo grado nelle prove di lettura MT.

Prove ingresso - Titolo prova: Sogni a Hiroshima - 592 sillabe.				
	Soggetto 1		Soggetto 2	
	Punt.	Percentile	Punt.	Percentile
Rapidità (Sill./sec.)	1,35	<5°	1,002	<5°
Accuratezza (P. err)	4	40°	18	5-10°
Prove uscita - Titolo prova: Nel campo di sterminio - 520 sillabe.				
	Soggetto 1		Soggetto 2	
	Punt.	Percentile	Punt.	Percentile
Rapidità (Sill./sec.)	1,42	<5°	1,11	<5°
Accuratezza (P. err)	5	30°	11	5-10°

Tabella 2

La tabella 3 riporta l'incremento di rapidità atteso secondo gli standard, l'incremento di velocità ottenuto e la differenza fra i due.

	Soggetto 1	Soggetto 2
	Incremento sill/sec	Incremento sill/sec
Incremento standard	0,11	0,11
Incremento rilevato	0,07	0,09
Delta	-0,04	-0,02

Tabella 3

La tabella 4 riporta le statistiche descrittive della prima e dell’ultima sessione di gioco in relazione al punteggio ottenuto.

<b>Prima sessione di gioco “Letter Ninja”</b>		
	<b>Soggetto 1</b>	<b>Soggetto 2</b>
Media	10,6	22,06
Dev st.	8,8	14,06
Coeff. Variazione	83,3%	63,75%
Min	1	3
Max	28	50
Range	27	47
Moda	7	32
Mediana	7	26
<b>Dodicesima sessione di gioco “Letter Ninja”</b>		
	<b>Soggetto 1</b>	<b>Soggetto 2</b>
Media	6,26	41,2
Dev st.	5,57	8,09
Coeff. Variazione	88,94%	19,66%
Min	0	31
Max	18	55
Range	18	24
Moda	13	34
Mediana	5	39

Tabella 4

I grafici 2 e 3 riportano l’andamento del punteggio ottenuto dai soggetti al gioco nell’arco delle 12 sessioni.

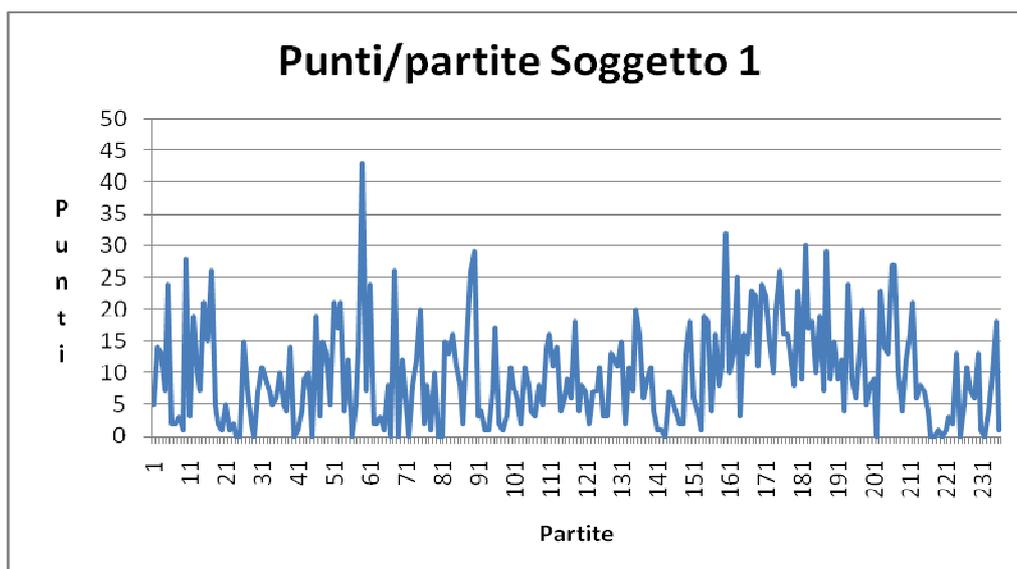


Grafico 2

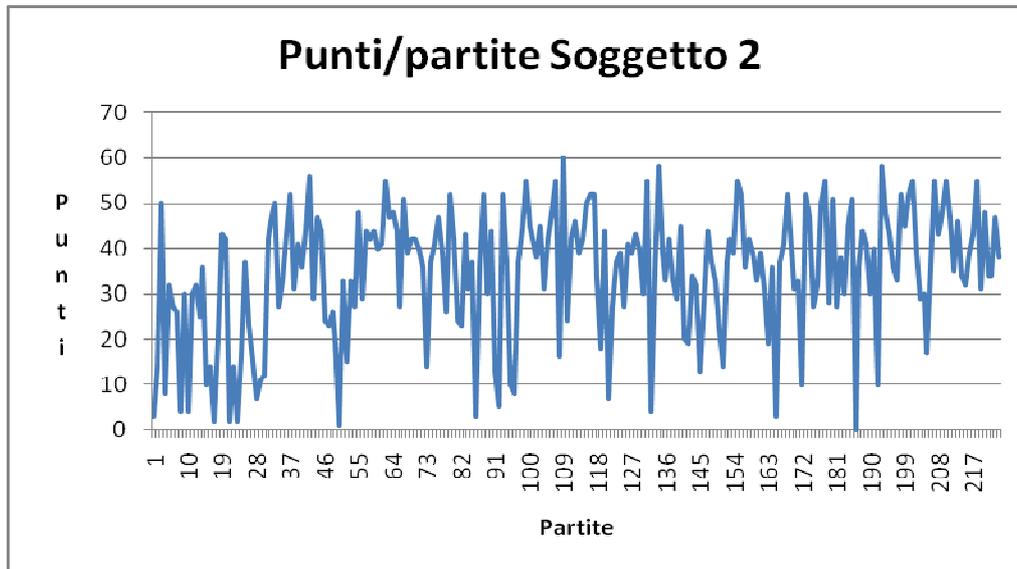


Grafico 3

Come è possibile notare dai grafici 2 e 3, i soggetti hanno avuto un andamento altalenante nelle performances di gioco. È stato quindi condotto un test d'ipotesi (T-test) per valutare la presenza di un significativo miglioramento nelle performances di gioco ottenute dai due soggetti relativamente alla prima ed all'ultima sessione. Le performances di gioco del primo soggetto non presentano

una differenza significativa in termini di punteggio fra il primo e l'ultimo incontro ( $p=0,059$ ). Nel secondo caso invece i risultati del test indicano la presenza di un miglioramento significativo ( $p=0,045$ ).

La tabella 5 riporta i punteggi di rapidità ed accuratezza e i relativi ranghi percentili ottenuti dai due soggetti frequentanti la quarta classe della scuola primaria.

<b>Prove ingresso - Titolo prova: l'indovina che non indovinò - 297 sillabe.</b>				
<b>Soggetto 3</b>			<b>Soggetto 4</b>	
	Punt.	Percentile	Punt.	Percentile
Rapidità (Sill./sec.)	1,003	<5°	1,17	<5°
Accuratezza (P. err)	18	2,4°	4	52,9
<b>Prove uscita - Titolo prova: un occhio, due occhi - 430 sillabe.</b>				
<b>Soggetto 3</b>			<b>Soggetto 4</b>	
	Punt.	Percentile	Punt.	Percentile
Rapidità (Sill./sec.)	1,36	<5°	1,48	<5°
Accuratezza (P. err)	11	6,5°	4	25,6°

Tabella 5

La tabella 6 riporta l'incremento di rapidità atteso secondo gli standard, l'incremento di velocità ottenuto e la differenza fra i due.

	<b>Soggetto 3</b>	<b>Soggetto 4</b>
	Incremento sill/sec	
Incremento standard	0,2	0,2
Incremento rilevato	0,35	0,31
Delta	+0,15	+0,11

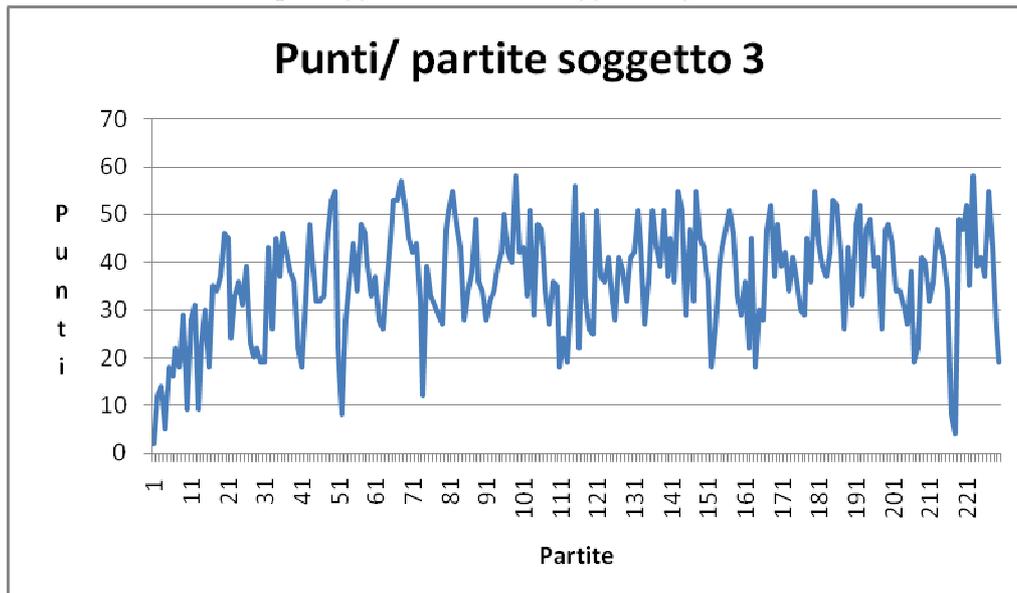
Tabella 6

La tabella 7 riporta le statistiche descrittive della prima e dell’ultima sessione di gioco in relazione al punteggio ottenuto.

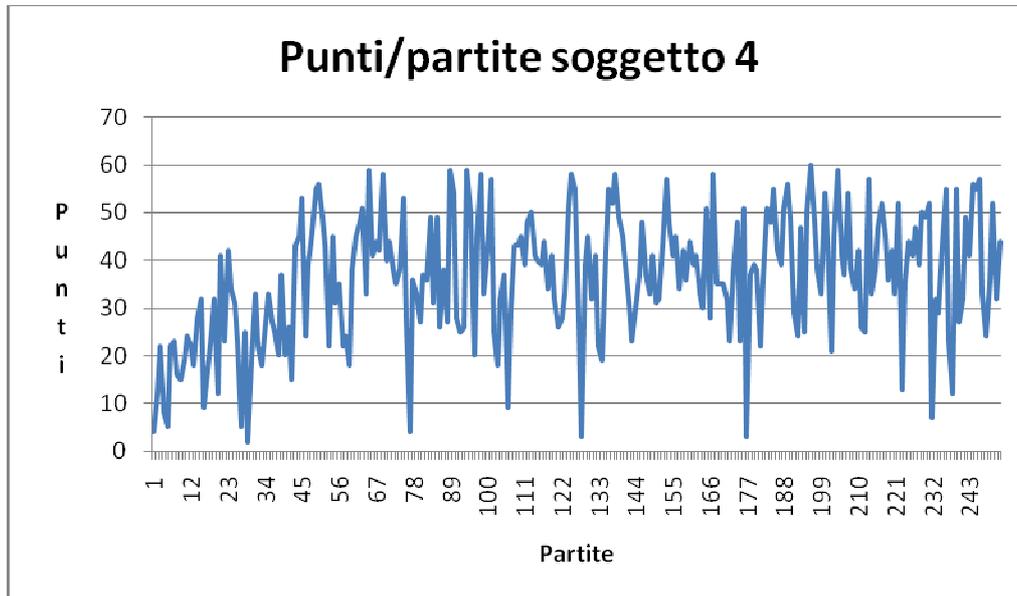
<b>Prima sessione di gioco “Letter Ninja”</b>		
	<b>Soggetto 3</b>	<b>Soggetto 4</b>
Media	17,6	18
Dev st.	9,2	8,1
Coeff. Variazione	52,56%	45,04%
Min	2	4
Max	31	32
Range	29	28
Moda	7	22
Mediana	18	19
<b>Dodicesima sessione di gioco “Letter Ninja”</b>		
	<b>Soggetto 3</b>	<b>Soggetto 4</b>
Media	39	38,4
Dev st.	15,16	11,6
Coeff. Variazione	38,83%	30,45%
Min	12	13
Max	58	57
Range	46	44
Moda	36	42
Mediana	39	38

**Tabella 7**

I grafici 4 e 5 riportano l’andamento del punteggio ottenuto dai soggetti al gioco nell’arco delle 12 sessioni.



**Grafico 4**



**Grafico 5**

Come è possibile notare dai grafici 4 e 5, i soggetti hanno avuto un andamento altalenante nelle performances di gioco. È stato quindi condotto un test d'ipotesi (T-test) per valutare la presenza di un significativo miglioramento nelle performances di gioco ottenute dai due soggetti relativamente alla prima ed all'ultima sessione. Le

performances di gioco di entrambi i soggetti presentano una differenza significativa in termini di punteggio fra il primo e l'ultimo incontro ( $p=0,000095$ ;  $p=0,000103$ ).

La tabella 8 riporta i punteggi di rapidità ed accuratezza e i relativi ranghi percentili ottenuti dai due soggetti frequentanti la terza classe della scuola primaria.

<b>Prove ingresso - Titolo prova: tra il dire e il fare - 305 sillabe.</b>				
<b>Soggetto 5</b>			<b>Soggetto 6</b>	
	Punt.	Percentile	Punt.	Percentile
Rapidità (Sill./sec.)	0,61	<5°	0,68	<5°
Accuratezza (P. err)	37	2,4°	27	52,9
<b>Prove uscita - Titolo prova: L'idea più semplice - 189 sillabe.</b>				
<b>Soggetto 5</b>			<b>Soggetto 6</b>	
	Punt.	Percentile	Punt.	Percentile
Rapidità (Sill./sec.)	1,12	<5°	1,19	<5°
Accuratezza (P. err)	34	6,5°	21	25,6°

**Tabella 8**

La tabella 9 riporta l'incremento di rapidità atteso secondo gli standard, l'incremento di velocità ottenuto e la differenza fra i due.

	<b>Soggetto 3</b>	<b>Soggetto 4</b>
	Incremento sill/sec	Incremento sill/sec
Incremento standard	0,38	0,38
Incremento rilevato	0,512	0,516
Delta	+0,132	+0,136

**Tabella 9**

La tabella 7 riporta le statistiche descrittive della prima e dell’ultima sessione di gioco in relazione al punteggio ottenuto.

<b>Prima sessione di gioco “Letter Ninja”</b>		
	<b>Soggetto 5</b>	<b>Soggetto 6</b>
Media	18,06	20,13
Dev st.	9,6	11,43
Coeff. Variazione	53,15%	56,81%
Min	5	3
Max	36	35
Range	31	32
Moda	22	25
Mediana	16	22
<b>Dodicesima sessione di gioco “Letter Ninja”</b>		
	<b>Soggetto 5</b>	<b>Soggetto 6</b>
Media	37,8	39,93
Dev st.	14,03	13,03
Coeff. Variazione	37,12%	33,47%
Min	15	22
Max	57	61
Range	42	39
Moda	21	30
Mediana	39	35

Grafico 6

I grafici 6 e 7 riportano l’andamento del punteggio ottenuto dai soggetti al gioco nell’arco delle 12 sessioni.

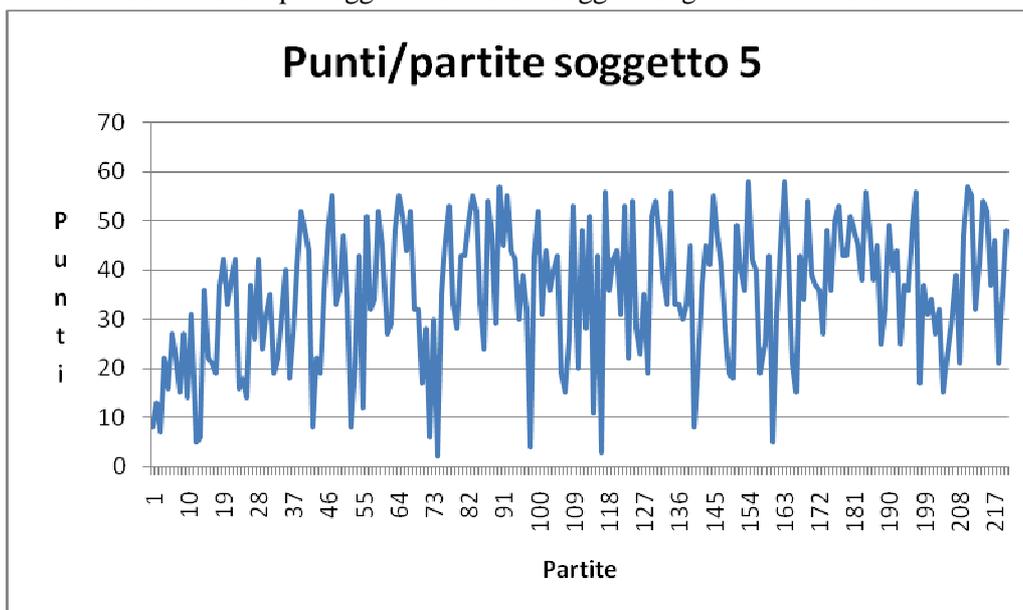


Grafico 7

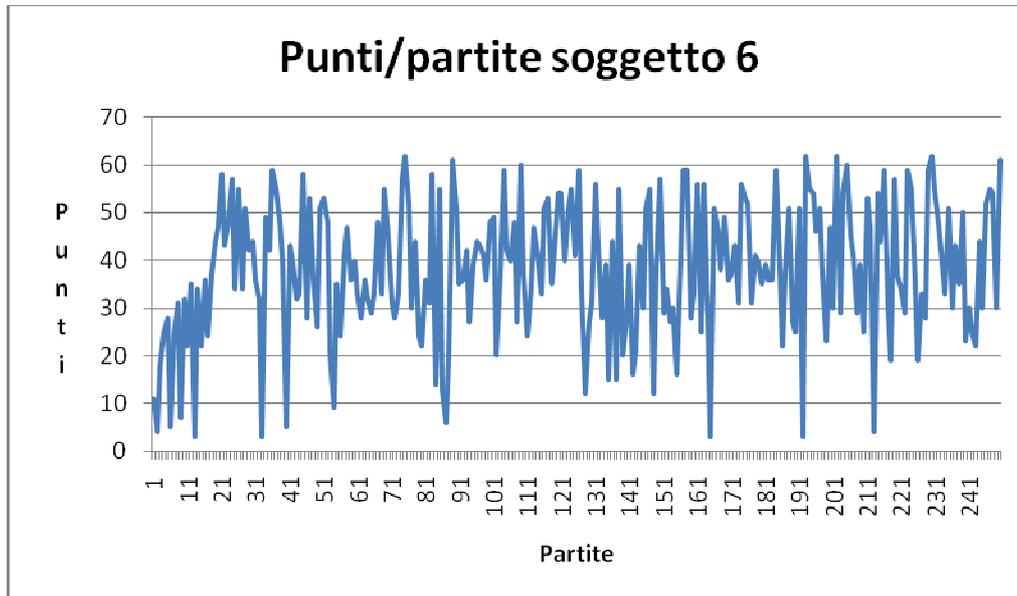


Grafico 8

Come è possibile notare dai grafici 7 e 8, i soggetti hanno avuto un andamento altalenante nelle performances di gioco. È stato quindi condotto un test d'ipotesi (T-test) per valutare la presenza di un significativo miglioramento nelle performances di gioco ottenute dai due soggetti relativamente alla prima ed all'ultima sessione. Le performances di gioco di entrambi i soggetti presentano una differenza significativa in termini di punteggio fra il primo e l'ultimo incontro ( $p=0,000048$ ;  $p=0,000903$ ).

I dati relativi alle performances di gioco dei 6 soggetti sembrano presentare delle differenze di andamento in base all'età. Sono stati quindi condotti 3 test d'ipotesi (T-test) per valutare un eventuale differenza fra le performances di gioco ottenute dai soggetti suddivisi per classe frequentata. Dalle analisi condotte sembra essere presente una differenza significativa nei punteggi ottenuti dai soggetti frequentanti la I classe della scuola secondaria di primo grado rispetto ai soggetti frequentanti la IV e la III classe della scuola primaria ( $p<0,0001$  in entrambi i casi), mentre non sembra essere presente alcuna differenza significativa nei punteggi ottenuti dagli studenti frequentanti la IV e la III classe della scuola primaria ( $p=0,3643$ ). È stata quindi condotta un'ANOVA utilizzando come between factor la classe frequentata dagli studenti. I risultati mostrano che la classe frequentata incide in modo significativo sulle performances di gioco ( $f=<0,0001$ ).

## Discussioni

Come è possibile notare dall'analisi dei dati, tutti e sei i soggetti hanno ottenuto dei miglioramenti nella rapidità di lettura. Si precisa che i miglioramenti sono stati ottenuti nell'arco della durata della sperimentazione (3 mesi), mentre l'incremento atteso, come mostrato nel grafico 1, ha una base annuale. Si rilevano inoltre delle differenze relative all'incremento di rapidità ottenuto nelle diverse classi, con gli studenti della scuola secondaria di primo grado che hanno ottenuto un incremento minore rispetto a quelli della primaria. L'incremento ottenuto dagli studenti della secondaria (0,07 e 0,09 sill/sec), sebbene inferiore a quello atteso per la fine dell'anno scolastico (0,11), in considerazione della durata dell'intervento sembra comunque essere in linea, se non leggermente al di sopra, dell'incremento che si ci sarebbe potuto attendere nei 3 mesi della sperimentazione. I risultati ottenuti dagli studenti della primaria appaiono invece sorprendenti (con un incremento medio di 0,33 sill/sec nella IV rispetto allo 0,2 previsto per fine anno e lo 0,514 per la III rispetto allo 0,38 previsto per fine anno). I soggetti frequentanti la III e la IV hanno infatti ottenuto, in tre mesi, un incremento leggermente superiore a quello atteso in 12 mesi. I dati rilevati appaiono, per le classi della scuola primaria, in linea con i dati ottenuti in altri studi che hanno utilizzato videogames commerciali simili<sup>40</sup>. Inoltre i dati relativi alle performances di gioco sembrano dimostrare che

all'incremento di rapidità di lettura sia corrisposto un incremento nelle performance di gioco (l'unico caso in cui l'incremento in termini di punteggio al gioco proposto non è risultato significativo è quello del soggetto 1. Tuttavia è importante precisare che il p value rinvenuto 0,059 è di poco superiore al livello di significatività  $b$  di 0,05). I dati rilevati sembrano quindi accreditare l'ipotesi che il videogame realizzato (e con esso il videogame con *gameplay* analogo) possa produrre dei miglioramenti nella rapidità di lettura in presenza di soggetti dislessici, attraverso il training dell'attenzione visuo-spaziale. Il modulo di reportistica presente nel videogioco ha consentito lo sviluppo e l'elaborazione della presente analisi dei dati, dimostrandosi efficiente e stabile. In tal senso, il modulo di reportistica potrebbe essere impiegato efficacemente, da un punto di vista didattico, nella valutazione dello sviluppo delle competenze di gioco degli studenti. Si precisa inoltre come l'andamento altalenante dei grafici sia dovuto principalmente al fatto che, gli studenti, una volta presa dimestichezza con il *gameplay* del videogioco, quando una partita "iniziava male" con una lettera mancata o con un colpo sbagliato nei primi livelli, perdevano in modo intenzionale al fine di poter giocare una nuova partita con la speranza di poter battere il loro "record personale". Tale fenomeno è stato osservato in numerosi casi durante la sperimentazione. Gli studenti si sono inoltre mostrati tutti interessati e coinvolti nell'utilizzo del videogame realizzato. È infine degna di nota la differenza riscontrata sia in termini di performances di gioco che di incremento di rapidità nei due gradi di scuola esaminati. Nella piena coscienza dei diversi modi in cui il disturbo può presentarsi ed evolvere a livello individuale e dell'impossibilità di trarre inferenze statisticamente significative dal esiguo campione analizzato, le differenze riscontrate nei parametri rilevati induce comunque ad ipotizzare che l'utilizzo di questi strumenti sia maggiormente efficace nei primi anni della scuola primaria e vada scemando gradualmente negli anni successivi. Si demanda la verifica di tale ipotesi ad indagini future.

### Conclusioni e prospettive

Sulla base di quanto esposto, sembra lecito sostenere che il videogioco realizzato, e con esso altri videogiochi action

basati su forme di interazione analoghe, possano costituire per il docente un importante "strumento compensativo" per favorire lo sviluppo della rapidità di lettura in presenza di studenti dislessici. È importante inoltre precisare che tutti i soggetti coinvolti nello studio facevano già quotidianamente uso di videogiochi. I videogiochi costituiscono oggi sicuramente uno strumento largamente conosciuto ed utilizzato dai ragazzi, tale utilizzo potrebbe, in casi come quelli trattati, essere veicolato e guidato dal docente o dei genitori (attraverso una scelta oculata ed attenta dei videogiochi da utilizzare) per favorire lo sviluppo di importanti competenze scolastiche come quella della lettura. I dati rilevati sembrano inoltre supportare la tesi che l'impiego di tali sussidi possa essere particolarmente efficace soprattutto nella scuola primaria, mentre è ipotizzabile che la loro efficacia vada scemando negli anni seguenti. Si intende inoltre terminare il presente lavoro riportando come spesso, durante la sperimentazione, diversi insegnanti abbiano lamentato "l'assenza di strumenti adeguati" per la realizzazione di una didattica personalizzata efficiente ed efficace per studenti con DSA. I videogiochi, anche dopo il coinvolgimento diretto degli insegnanti nella sperimentazione, non sembrano comunque aver trovato un "posto" all'interno della loro *azione didattica*<sup>41</sup> quotidiana. Terminata la sperimentazione, infatti, nonostante i dati positivi rilevati, i videogames action, non sembrano aver lasciato alcuna traccia nella loro attività didattica. Il fenomeno non stupisce, dato che la ricerca ha già dimostrato che la semplice immissione di tecnologie in ambito scolastico, se non inquadrata in metodologie didattiche già strutturate, non basta per produrre un cambiamento significativo nella didattica dei docenti<sup>42</sup>. Nella piena consapevolezza che gli strumenti trattati nel presente articolo non rappresentano "sussidi didattici tradizionali" e che un loro impiego quotidiano nella didattica richiede all'insegnante una faticosa "deviazione"<sup>43</sup> dalle routine consolidate, si è scelto di indirizzare le prossime ricerche verso il tentativo di sistematizzarne l'utilizzo all'interno di una metodologia didattica che sia in grado di recepirne e capitalizzarne le potenzialità sul piano educativo e formativo. Più in particolare, la didattica semplice<sup>44</sup>, è apparsa, in tale ottica, una scelta del tutto naturale per tale finalità.

**AUTORE: STEFANO DI TORE**

*University of Salerno*

**CO-AUTORE: MARCO LAZZARI**

*University of Bergamo*

**CO-AUTORE: JORDI CONESA I CARALT**

*Universitat Oberta de Catalunya*

**DIRETTORE SCIENTIFICO DELLA RICERCA: MAURIZIO SIBILIO**

*University of Salerno*

<sup>1</sup> Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, MIUR 2012, [http://www.indicazioninazionali.it/documenti\\_Indicazioni\\_nazionali/indicazioni\\_nazionali\\_infanzia\\_primo\\_ciclo.pdf](http://www.indicazioninazionali.it/documenti_Indicazioni_nazionali/indicazioni_nazionali_infanzia_primo_ciclo.pdf).

<sup>2</sup> R. De Beni, L. Cisotto, B. Carretti, *Psicologia della lettura e della scrittura. L'insegnamento e la riabilitazione*, Edizioni Erickson, Trento 2001.

<sup>3</sup> *Ibidem*.

<sup>4</sup> G. M. Fulgeri, E. Ghidoni, I. Morlini, G. Stella, *La percezione della dislessia*, «Dislessia», vol. 11, n. 1, 2014, pp. 45-73.

<sup>5</sup> M. Sibilio, *La didattica semplice*, Liguori, Napoli 2014.

<sup>6</sup> Invalsi, *Rapporto nazionale OCSE 2012*, Retrieved from (19/02/2017): [http://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2012/rappnaz/Rapporto\\_NAZIONALE\\_OCSE\\_PISA2012.pdf](http://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2012/rappnaz/Rapporto_NAZIONALE_OCSE_PISA2012.pdf).

<sup>7</sup> Invalsi, *Indagini IEA 2011 PIRLS e TIMSS: i risultati degli studenti italiani in lettura, matematica e scienze*, Retrieved from (19/02/2017): [http://www.invalsi.it/invalsi/ri/timss2011/documenti/Rapporto\\_PIRLS\\_TIMSS.pdf](http://www.invalsi.it/invalsi/ri/timss2011/documenti/Rapporto_PIRLS_TIMSS.pdf).

<sup>8</sup> R. Job, G. Sartori, *Morphological decomposition: Evidence from crossed phonological dyslexia*, «The Quarterly Journal of Experimental Psychology», vol. 36, n. 3, 1984, pp. 435-458; L. Cottini, *Per una didattica speciale di qualità: dalla conoscenza del deficit all'intervento inclusivo*, Morlacchi Editore, 2008.

<sup>9</sup> U. Frith, *Beneath the surface of developmental dyslexia*, «Surface dyslexia», vol. 32, 1985, pp. 301-330.

<sup>10</sup> G. Stella, E. Savelli, *Dislessia oggi. Prospettive di diagnosi e intervento in Italia dopo la legge 170*, Edizioni Erickson, 2011.

<sup>11</sup> S. Franceschini, S. Gori, M. Ruffino, K. Pedrolli, A. Facoetti, *A causal link between visual spatial attention and reading acquisition*, «Current Biology», vol. 22, n. 9, 2012, pp. 814-819.

<sup>12</sup> D. L. Share, *Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition*, «Cognition», vol. 55, n. 2, 1995, pp. 151-218; L. Sprenger-Charolles, P. Colé, *Lecture et dyslexie: Approches cognitives*, HAL, NY 2003.

<sup>13</sup> C. Cornoldi, P. E. Tressoldi, N. Perini, *Valutare la rapidità e la correttezza della lettura di brani. Nuove norme e alcune chiarificazioni per l'uso delle prove MT*, «Dislessia», n. 7, 2010, pp. 89-100.

<sup>14</sup> C. Cornoldi, G. Colpo, *Prove di lettura MT per la scuola elementare-2: 1o e 2o elementare*, Giunti, 2004.

<sup>15</sup> R. De Beni, L. Cisotto, B. Carretti, *Psicologia della lettura e della scrittura. L'insegnamento e la riabilitazione*, cit.

<sup>16</sup> G. Stella, M. Faggella P. Tressoldi, *La dislessia evolutiva lungo l'arco della scolarità obbligatoria*, «Psichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza», vol. 68, 2001, pp. 27-41.

<sup>17</sup> Retrieved From (19/02/2017): <http://www.gazzettaufficiale.it/gunewsletter/dettaglio.jsp?service=1&datagu=2010-10-18&task=dettaglio&numgu=244&redaz=010G0192&tmstp=1288002517919>.

<sup>18</sup> F. Fogarolo, *Costruire il Piano Didattico Personalizzato: Indicazioni e strumenti per una stesura rapida ed efficace*, Edizioni Centro Studi Erickson, 2014.

<sup>19</sup> Le Prove di Lettura MT consentono di verificare, in diversi momenti dell'anno, la correttezza, la rapidità e la comprensione della lettura dalla prima classe della scuola primaria alla terza classe della scuola secondaria di secondo grado. La DDE2 (Batteria per la Valutazione della Dislessia e della Disortografia Evolutiva) valuta il livello di competenza acquisita sia nella lettura che nella scrittura.

<sup>20</sup> Consensus Conference, *Disturbi evolutivi specifici di apprendimento*, CC Press Milano 2007.

<sup>21</sup> D. Kemali, World Health Organization (Eds.), *ICD-10: decima revisione della classificazione internazionale delle sindromi e dei disturbi psichici e comportamentali: descrizioni cliniche e direttive diagnostiche*, Masson 1993.

- <sup>22</sup> American Psychiatric Association, *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*, American Psychiatric Pub, 2013.
- <sup>23</sup> G. Stella, *Disturbi Specifici di Apprendimento: un'introduzione. La dislessia e i disturbi specifici di apprendimento*, «Annali della Pubblica Istruzione», 12, IV, 2010.
- <sup>24</sup> *Ibidem*.
- <sup>25</sup> P. H. Seymour, *Developmental dyslexia: A cognitive experimental analysis*, in M. Coltheart, G. Sartori, R. Job (eds.), *The cognitive neuropsychology of language*, 1987, pp. 351-395.
- <sup>26</sup> H. W. Catts, *Defining dyslexia as a developmental language disorder*, «Annals of Dyslexia», vol. 39, n. 1, 1989, pp. 50-64; M. Snowling, *Dyslexia as a phonological deficit: Evidence and implications*, «Child Psychology and Psychiatry Review», vol. 3, n. 1, 1998, pp. 4-11; F. R. Vellutino, J. M. Fletcher, M. J. Snowling, D. M. Scanlon, *Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?*, «Journal of child psychology and psychiatry», vol. 45, n. 1, 2004, pp. 2-40.
- <sup>27</sup> P. Tallal, M. Piercy, *Developmental aphasia: Impaired rate of nonverbal processing as a function of sensory modality*, «Neuropsychologia», vol. 11, n. 4, 1973, pp. 389-398; J. Stein, *The magnocellular theory of developmental dyslexia*, «Dyslexia», vol. 7, n. 1, 2001, pp. 12-36.
- <sup>28</sup> C. Rae, J. A. Harasty, T. E. Dzendrowskyj, J. B. Talcott, J. M. Simpson, A. M. Blamire, A. J. Richardson, *Cerebellar morphology in developmental dyslexia*, «Neuropsychologia», vol. 40, n. 8, 2002, pp. 1285-1292; F. Ramus, S. Rosen, S. C. Dakin, B. L. Day, J. M. Castellote, S. White, U. Frith, *Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults*, «Brain», vol. 126, n. 4, 2003, pp. 841-865.
- <sup>29</sup> A. Facoetti, M. Zorzi, L. Cestnick, M. L. Lorusso, M. Molteni, P. Paganoni, G. G. Mascetti, *The relationship between visuo-spatial attention non word reading in developmental dyslexia*, «Cognitive Neuropsychology», vol. 23, n. 6, 2006, pp. 841-855.
- <sup>30</sup> L. Marotta, P. Varvara, *Funzioni esecutive nei DSA. Disturbo di lettura: valutazione e intervento*. Edizioni Erickson, 2013.
- <sup>31</sup> S. Franceschini, S. Gori, M. Ruffino, S. Viola, M. Molteni, A. Facoetti, *Action video games make dyslexic children read better*, «Current Biology», vol. 23, n. 6, 2013, pp. 462-466.
- <sup>32</sup> G. Stanley, G. Smith, E. A. Howell, *Eye-movements and sequential tracking in dyslexic and control children*, «British Journal of Psychology», vol. 74, 2009, pp. 181-187.
- <sup>33</sup> C. Cornoldi, D. Giofrè, A. Martini, *Problems in deriving Italian regional differences in intelligence from 2009 PISA data*, «Intelligence», vol. 41, n. 1, 2013, pp. 25-33.
- <sup>34</sup> P. Aiello, D. C. Di Gennaro, S. Di Tore, M. Sibilio, *Dislessia e complessità didattica della lingua inglese nei contesti scolastici italiani: proposta di un approccio multisensoriale ed interattivo*, *Italina Journal of Special Education for inclusion*, vol. 1, n. 2, 2014, pp. 107-122; S. Franceschini, S. Gori, M. Ruffino, S. Viola, M. Molteni, A. Facoetti, *Action video games make dyslexic children read better*, cit.
- <sup>35</sup> M. W. Dye, C. S. Green, D. Bavelier, *Increasing speed of processing with action video games*, «Current directions in psychological science», vol. 18, n. 6, 2009, pp. 321-326; C. S. Green, D. Bavelier, *Action video game experience alters the spatial resolution of attention*, «Psychological Science», vol. III, n. 18, 2007, pp. 88-94.
- <sup>36</sup> S. Franceschini, S. Gori, M. Ruffino, K. Pedrolli, A. Facoetti, *A causal link between visual spatial attention and reading acquisition*, cit.; S. Franceschini, S. Gori, M. Ruffino, S. Viola, M. Molteni, A. Facoetti, *Action video games make dyslexic children read better*, cit.; A. Facoetti, M. Zorzi, L. Cestnick, M. L. Lorusso, M. Molteni, P. Paganoni, G. G. Mascetti, *The relationship between visuo-spatial attention non word reading in developmental dyslexia*, cit.
- <sup>37</sup> S. Campanini, R. Battafarano, R. Iozzino, *Evoluzione naturale della lettura del brano, delle liste di parole e non parole e della comprensione del testo in dislessici mai trattati*, «Dislessia», n. 7, 2010, pp. 165-179.
- <sup>38</sup> M. W. Dye, C. S. Green, D. Bavelier, *Increasing speed of processing with action video games*, cit.; S. Franceschini, S. Gori, M. Ruffino, S. Viola, M. Molteni, A. Facoetti, *Action video games make dyslexic children read better*, cit.
- <sup>39</sup> G. Stella, M. Faggella P. Tressoldi, *La dislessia evolutiva lungo l'arco della scolarità obbligatoria*, cit.; P. Tressoldi, *L'evoluzione della lettura e della scrittura dalla 2a elementare alla 3a media*, «Età evolutiva», 1993, pp. 43-55; S. Campanini, R. Iozzino, *Evoluzione naturale della lettura del brano, delle liste di parole e non parole, comprensione del testo e dettato ortografico in dislessici mai trattati*, Relazione presentata al «XV Congresso nazionale AIRIPA», Roma, 20-21 Ottobre 2006.
- <sup>40</sup> S. Franceschini, S. Gori, M. Ruffino, S. Viola, M. Molteni, A. Facoetti, *Action video games make dyslexic children read better*, cit.
- <sup>41</sup> P. G. Rossi, P. C. Rivoltella, *L'agire didattico: manuale per l'insegnante*, La Scuola, Brescia 2013.
- <sup>42</sup> M. Fantin, P. C. Rivoltella, *Cultura digital e scuola*, Campinas, SP, 2013; P. C. Rivoltella, *Didattica inclusiva con gli EAS*, La Scuola, Brescia 2015.
- <sup>43</sup> M. Sibilio, *La didattica semplice*, cit.; M. Sibilio, *Una didattica semplice per i Disturbi Specifici dell'Apprendimento. DSA, Elementi di didattica per i bisogni educativi speciali*, Etas, RCS Libri, Milano 2013.
- <sup>44</sup> M. Sibilio, *La didattica semplice*, cit.