

# *Strumenti di ausilio alla lettura per studenti con dislessia*

Maria Claudia Buzzi, Marina Buzzi  
CNR-IIT  
Via Moruzzi 1, 56124 Pisa  
{claudia.buzzi,marina.buzzi,}@iit.cnr.it

Erico Perrone, Beatrice Rapisarda, Caterina Senette  
CNR-IIT  
Via Moruzzi 1, 56124 Pisa  
{eric.perrone,beatrice.rapisarda,caterina.senette}@iit.cnr.it

**Abstract—** One of the main objectives of the "Città Educante" (Teaching City) Project is inclusive and accessible teaching for all. A significant portion of the world population (about 10%), represented by individuals with dyslexia, would be excluded from their right to learn if they could not take advantage of technology. This article introduces the basic idea for implementing a Web system that could be helpful for improving reading tasks, text production and verbalization in subjects with dyslexia.

Uno degli obiettivi del Progetto "Città Educante" è offrire un insegnamento inclusivo e accessibile per tutti. Una parte significativa della popolazione mondiale (circa il 10%), rappresentata dai soggetti con dislessia, sarebbe esclusa dal suo diritto all'apprendimento se non ci fosse il supporto, oggi sempre più possibile, della tecnologia. Questo articolo introduce l'idea di un sistema che possa essere di aiuto nel migliorare la lettura, la produzione di testi e la verbalizzazione di soggetti con dislessia.

**Keywords:** *dyslexia; special-need children; accessibility; technology enhanced learning*

## I. INTRODUZIONE

Uno degli obiettivi del Progetto "La città Educante" (MIUR 2014-2017 <http://www.cittaeducante.it/>) è l'utilizzo di strumenti tecnologici per un insegnamento inclusivo supportato dalla tecnologia (*technology-enhanced-learning*), al fine di migliorare le tecniche e modalità di insegnamento per bambini con Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA), disabilità cognitiva lieve e sindromi autistiche.

Tra i Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) rientra anche la dislessia [1] la cui incidenza, stimata nel 2011, è di circa il 10% della popolazione mondiale [2]. Essa ha svariate espressioni e differenti gradi di complessità. I soggetti colpiti, manifestano difficoltà nella lettura accurata e fluente, con conseguente difficoltà a capire quello che leggono e spesso scarse abilità nella scrittura (disortografia) e nel calcolo matematico (discalculia).

La classificazione della sindrome dipende dal contesto, solitamente si distinguono due tipologie principali: dislessia fonologica che origina da deficit nella componente fonologica del linguaggio e ha origine neurobiologica, e dislessia visiva che è rappresentata da una difficoltà di elaborazione di una parte del campo visivo. In questo caso il soggetto dislessico può usare il linguaggio verbale per esprimersi e capire le espressioni altrui senza difficoltà, ma nella lettura e scrittura ha molte difficoltà a distinguere i grafemi perché non riesce a

percepirne le differenze, specialmente per quanto riguarda alcuni gruppi di lettere e/o numeri in font specifici [1,2].

La ricerca in quest'ambito è molto vivace sia dal punto di vista medico/clinico, per individuare precocemente la sindrome e intervenire efficacemente [3], sia dal punto di vista dello studio dell'interazione uomo macchina (Human Computer Interaction) che può costituire un valido aiuto mettendo a disposizione le opportunità offerte da nuovi sistemi hardware e software per aiutare i soggetti con dislessia, fin da bambini, a essere inclusi divenendo parte attiva nella realtà in cui vivono, specialmente in ambito scolastico.

Nell'ambito HCI un certo filone di ricerca incentra la propria attenzione sui sistemi così detti *reading-assistant* che svolgono il lavoro di lettura per l'utente così come accade con gli *screen reader* dedicati ai soggetti con disabilità visiva. In Silbert et al. [4] gli autori hanno sviluppato un sistema di supporto alla lettura, attivato da un input di tipo visivo e da usare con comuni PC equipaggiati con interfacce multimodali. Nella pratica il sistema usa un *eye-tracker* per innescare dei feedback di tipo vocale tramite un TTS (*text-to-speech*) nel momento in cui l'utente legge un testo nel monitor. Ogni feedback vocale dipende dal punto in cui l'utente ha fissato lo sguardo.

Altri autori invece mirano a mantenere l'autonomia del soggetto con dislessia lasciando a lui il piacere di leggere ma fornendogli aiuto per ridurre le difficoltà nella corretta identificazione dei caratteri. In Gregor et al. [5] per esempio viene descritto un ambiente di elaborazione testi altamente configurabile utilizzabile sia per la produzione che per la lettura di testi. Lo studio pilota condotto dagli autori dimostra che tutti i soggetti con dislessia coinvolti erano in grado di usare efficacemente il software identificando di volta in volta le specifiche di configurazione più adatte alle loro necessità (colore dello sfondo, font, spaziatura caratteri, parole e linee).

Esiste dunque un certo accordo in letteratura che attribuisce una sostanziale importanza nella presentazione del testo al grado di accessibilità dello stesso per un utente con dislessia [6, 7]. Uno dei primi studi per valutare l'effetto del font nelle performance di lettura è stato condotto nel 2013 da Rello et al. [8] mediante l'uso dell'*eye-tracking* per misurare la velocità di lettura di testi elettronici con diversi font. Gli autori hanno condotto un test con 48 soggetti con dislessia cui è stato chiesto di leggere 12 testi, ognuno con un font differente. Il risultato è stato presentato sotto forma di raccomandazione all'uso dei font che si sono rivelati più accessibili.

Fra le possibili soluzioni per aiutare il soggetto dislessico nella lettura e scrittura specialmente se la sua dislessia è di origine visiva vi è dunque il corretto utilizzo dei font nella stesura dei documenti. Non potendo garantire che tutte le risorse di testo rispettino a monte questi requisiti occorre intervenire a valle del problema proponendo sistemi software per la conversione delle risorse testuali esistenti in risorse accessibili anche al soggetto dislessico.

In accordo alla filosofia del progetto che promuove la creazione di software free in ambienti aperti, i sistemi qui descritti e attualmente in fase di sviluppo sono di tipo Web-based e saranno resi disponibili gratuitamente con licenza CC (creative commons).

Nel seguito saranno presentate brevemente le caratteristiche di base del sistema proposto per la conversione di risorse testuali a vantaggio di soggetti con dislessia visiva. Lo sviluppo completo della piattaforma è ancora in corso.

## II. PIATTAFORMA PROPOSTA

Al fine di facilitare la lettura dei documenti elettronici per gli studenti con dislessia, è in fase di sviluppo un'applicazione Web che consente di sostituire i font presenti nei documenti di interesse con speciali font specificamente studiati per i soggetti dislessici, senza l'uso di grazie, che mediante lettere pesate, spaziature, e altri accorgimenti tipografici consentano una efficace e rapida identificazione delle lettere che presentano difficoltà quali le simmetrie spaziali, ad esempio i caratteri 'b d p q' nello stampato minuscolo, o le similitudini grafiche ad esempio le lettere 'm n' in corsivo o script.

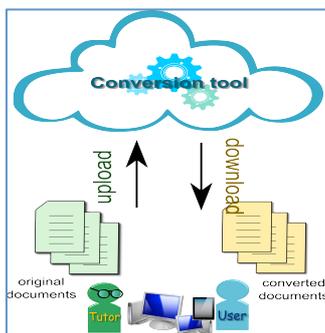


Fig. 1. Architettura

La figura 1 schematizza l'architettura proposta, il sistema genera, per ogni documento in input un nuovo documento che mantiene lo stesso formato dell'originale, e che risulta del tutto identico a questo nei contenuti e nella formattazione, ma che utilizza un font specifico ed eventualmente un colore di sfondo scelto dall'utente. La scelta del font da usare nel documento di output è un parametro dell'applicazione che può variare nell'ambito di quelli proposti in letteratura. Nelle prove effettuate è stato utilizzato *OpenDyslexic* [9]. Per migliorare l'efficacia dello strumento si potrebbe pensare che l'utente possa selezionare il font a lui più idoneo selezionandolo da brevi esempi grafici.

Nello sviluppo del prototipo sono emerse alcune limitazioni derivanti ad esempio da immagini contenenti testo che non può essere modificato, o da tabelle che nella

conversione automatica potrebbero modificarsi perdendo le caratteristiche di formattazione originali.

Tramite una interfaccia Web l'utente potrà accedere al servizio di conversione, con la possibilità di caricare sul server uno o più file che saranno trasformati in un formato maggiormente fruibile da studenti con dislessia. Il miglioramento nella lettura si potrà riflettere anche nella produzione di testi e nel processo di verbalizzazione.

Dal punto di vista tecnico, per ogni formato del documento in ingresso al sistema è stata sviluppata una classe dedicata e scritta interamente in PHP. Al momento, le classi implementate sono in grado di operare su documenti di testo in formato docx e odt. L'uso di PHP consente di integrare il sistema nella piattaforma proposta e sviluppata per la creazione dei *serious-game*, descritta in [10], garantendo interoperabilità fra le diverse applicazioni all'interno del Progetto Città Educante di cui questo lavoro è parte.

## ACKNOWLEDGMENTS

Gli autori ringraziano il MIUR (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca) (2014-2017) che ha finanziato il progetto Città Educante: PON 2007-2013-*Italian Technology Cluster for Smart Communities*.



## BIBLIOGRAFIA

- [1] Lyon, G.R., Shaywitz S.E. and Shaywitz, B.A. A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia* 2003 Springer.
- [2] International Dyslexia Association. *Frequently Asked Questions About Dyslexia*, 2011. <http://www.interdys.org/>
- [3] Vellutino, F. J. Fletcher, M. Snowling, and D. Scanlon. Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of child psychology and psychiatry*, 45(1):2-40, 2004.
- [4] Sibert, J.L., Gokturk, M. and Lavine, R.A. The reading assistant: eye gaze triggered auditory prompting for reading remediation *Proceeding UIST (2000) Proceedings of the 13th annual ACM symposium on User interface software and technology* Pages 101-107
- [5] Gregor, P. and Newell, A. F. An empirical investigation of ways in which some of the problems encountered by some dyslexics may be alleviated using computer techniques. In *Proc. ASSETS'00, ASSETS 2000*, pages 85-91, New York, NY, USA, 2000. ACM.
- [6] Leeuw, R. *Special font for dyslexia?* Master's thesis, University of Twente, 2010.
- [7] Zorzi, M., Barbiero, C., Facioettia, A., Lonciari, I., Carrozzi, M., Montico, M., Bravar, L., George, F., Pech-Georgel, C. and Ziegler, J. Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109:11455-11459, 2012
- [8] Rello, L. and Baeza-Yates, R. Good fonts for dyslexia. *ASSETS '13 Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* Article No. 14
- [9] *OpenDyslexic: Free and Open Source Dyslexia Typeface*. <http://opendyslexic.org/>
- [10] Buzzi, M.C., Buzzi, M., Perrone, E., Rapisarda, B., Senette, C. Giochi Didattici per Bambini con Bisogni Educativi Speciali. In *New Ideas for Education in Smart Communities - IT and new methodologies from children to life-long education - Workshop at Università di Modena e Reggio Emilia - DIFE - 20 Aprile 2015*