



The banner features a row of six icons: a globe, a book, a handshake, a money bag with a Euro symbol, a scale of justice, and a bicycle. Below the icons, the text reads: **AIUCD 2021**, **DH per la società: e-guaglianza, partecipazione, diritti e valori nell'era digitale**, and **10° congresso annuale PISA 19-22 gennaio**. On the right side, a list of topics is displayed in colored text: **DIGITAL PUBLIC HUMANITIES** (red), **OPEN CULTURE** (orange), **RETI SOCIALI** (yellow), **TECH ECONOMY** (green), **E-PARTICIPATION** (blue), and **TECNOLOGIE ASSISTIVE** (purple). The background includes binary code and a classical building facade.

**Versione PROVVISORIA del contributo presentato al Convegno Annuale**

#### DISCLAIMER

Questa versione dell'abstract non è da considerarsi definitiva e viene pubblicata esclusivamente per facilitare la partecipazione del pubblico al convegno AIUCD 2021

Il Book of Abstract contenente le versioni definitive e dotato di ISBN sarà disponibile liberamente a partire dal 19 gennaio sul sito del convegno sotto licenza creative commons.

# Inclusività per differenti disabilità e DSA: il caso del pacchetto LATEX *Axessibility*

Dragan Ahmetovic<sup>1</sup>, Tiziana Armano<sup>2</sup>, Cristian Bernareggi<sup>1</sup>, Anna Capietto<sup>2</sup>, Chiara Magosso<sup>2</sup>,  
Adriano Sofia<sup>2</sup>, Luisa Testa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Milano, Italia –  
dragan.ahmetovic(«»)unimi.it, cristian.bernareggi(«»)unimi.it

<sup>2</sup> Dipartimento di Matematica Università degli Studi di Torino, Italia –  
tiziana.armano(«»)unito.it, anna.capietto(«»)unito.it, chiara.magosso(«»)edu.unito.it, adriano.sofia(«»)unito.it

<sup>3</sup> IIS “Bodoni - Paravia”, Italia –  
luisa.testa(«»)bodoniparavia.it

...

## ABSTRACT

Presentiamo l'utilizzo, all'interno di software compensativi con sintesi vocale adoperati da persone con DSA, del pacchetto LATEX *Axessibility*, inizialmente sviluppato dal Laboratorio Polin per l'accesso a testi contenenti formule da parte di persone con disabilità visive.

## PAROLE CHIAVE

Sintesi vocale, disabilità visive, DSA.

## 1. AXESSIBILITY PER DSA

I documenti PDF contenenti formule generati da LATEX (ma non solo) non sono solitamente accessibili mediante tecnologie assistive utilizzate da persone con disabilità visive (i.e., screen reader e display Braille). Il pacchetto LATEX *Axessibility* [1,2], sviluppato dal Laboratorio Polin, risolve questo problema permettendo di creare documenti PDF in cui le formule vengono lette da tali tecnologie assistive. Infatti, vengono generati automaticamente dei commenti nascosti nel documento PDF (mediante gli attributi `/Alt` e `/ActualText`) in corrispondenza di ogni formula. Tale testo alternativo risulta nascosto nel documento PDF, ma i principali screen reader (Jaws, NVDA, VoiceOver) vi accedono correttamente. Inoltre, sono stati creati dizionari [3] (in inglese e italiano) per NVDA e Jaws che forniscono la lettura delle formule in linguaggio naturale nel caso in cui l'utente non conosca i comandi LATEX. Nel 2020, con la collaborazione di ricercatori esperti di standard PDF, il pacchetto *Axessibility* è stato aggiornato alla v. 3.0 [2] e permette di ottenere un PDF con tag di struttura del testo. Il pacchetto *Axessibility* è gratuito e disponibile sul repository CTAN. È incluso nelle principali distribuzioni standard di LaTeX. Il pacchetto non genera al momento PDF/UA.

D'altro canto, esistono software compensativi dotati di sintesi vocale che supportano persone con DSA (Disturbi Specifici dell'Apprendimento) nella lettura e fruibilità di documenti digitali. Le prestazioni di tali strumenti tuttavia non sono al momento soddisfacenti nel caso di testi scientifici contenenti formule. Il Laboratorio Polin ha iniziato a studiare alcuni di questi software valutando nel dettaglio la possibilità di migliorarne le prestazioni in presenza di testi scientifici. Si è osservato infatti che testi digitali in pdf (anche contenenti formule) redatti utilizzando il pacchetto LATEX *Axessibility* risultano accessibili con la sintesi vocale dei software compensativi usati da persone con DSA. Anche in questo caso per avvicinare l'esperienza di lettura a quella del linguaggio naturale (nelle lingue italiano e inglese) è stato creato un dizionario [4] per il software compensativo ePico! [5]. I primi risultati ottenuti, ed attualmente soggetti ad una sperimentazione che coinvolge oltre al gruppo di ricerca del Laboratorio molti studenti dell'università con diagnosi di DSA, sono molto buoni.

I risultati definitivi della sperimentazione saranno presentati alla conferenza WEB4ALL 2021 [8].

In considerazione della difficoltà da parte degli studenti con disabilità e DSA di ottenere testi scientifici digitali in formato accessibile il Laboratorio ha avviato il progetto Biblioteca digitale accessibile [7]. L'obiettivo è di rendere disponibili testi scientifici in formato digitale accessibile per corsi universitari a indirizzo scientifico (matematica, fisica, ingegneria, economia, ecc...), e libri di matematica di base e statistica per corsi universitari anche non a indirizzo scientifico. Essi saranno disponibili in formato PDF e, se possibile, HTML nella sezione apposita del sito web del laboratorio [6]. Attualmente sono già disponibili alcuni libri di testo e dispense universitarie. I documenti in formato PDF

sono stati realizzati appunto grazie al pacchetto *Axessibility* e all'applicazione *Audiofunctions.web* [9]. I documenti in formato HTML sono stati convertiti dal LaTeX usando il software LaTeXML.

## BIBLIOGRAFIA

[1] D. Ahmetovic, T. Armano, C. Bernareggi, A. Capietto, S. Coriasco, B. Doubrov, A. Kozlovskiy and N. Murru, *Axessibility 2.0: creating tagged PDF documents with accessible formulae*, Guit Meeting 2019, Ars TeXnica, vol. 27/28, p. 138-145, 2019.

[2] Tiziana Armano, Anna Capietto, Sandro Coriasco, Nadir Murru, Alice Ruighi, Eugenia Taranto, *An automatized method based on LaTeX for the realization of accessible PDF documents containing formulae*, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 10896, p. 583-589, 2018.

[3] <https://github.com/integr-abile/axessdicts>

[4] [https://github.com/integr-abile/axessdicts/blob/master/ePico/latex\\_ePico\\_it\\_en.ldm](https://github.com/integr-abile/axessdicts/blob/master/ePico/latex_ePico_it_en.ldm)

[5] <https://www.anastasis.it/catalogo-generale/epico/>

[6] <http://www.integr-abile.unito.it/knowledge-transfer/accessible-library-2/>

[7] A. Abdeljawad, D. Ahmetovic, T. Armano, C. Bernareggi, A. Capietto, S. Coriasco, L. Garbolino, N. Murru, *Integr-abile: "biblioteca digitale" accessibile per le STEM*, [Poster](#), X Convegno Nilde Biblioteche virtuali per utenti Reali, Maggio 2019.

[8] Dragan Ahmetovic, Tiziana Armano, Cristian Bernareggi, Anna Capietto, Sandro Coriasco, Chiara Magosso, Nadir Murru, Adriano Sofia, Luisa Testa, *On the use of speech synthesis for the access of scientific documents by students with learning disabilities*, Web4All 2021, in preparazione.

[9] D. Ahmetovic, C. Bernareggi, J. Guerreiro, S. Mascetti, A. Capietto: *AudioFunctions. web: Multimodal Exploration of Mathematical Function Graphs*, International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A), San Francisco, 2019.