



## FOCUS

### Flex Picture eBook: Un nuovo approccio per progettare immagini e testi più accessibili e inclusivi

#### Danya Gharbieh

Junior Scientist | Università Johannes Kepler di Linz | [danya.gharbieh@jku.at](mailto:danya.gharbieh@jku.at)

#### Maximilian Punz

Junior Scientist | Università Johannes Kepler di Linz | [maximilian.punz@jku.at](mailto:maximilian.punz@jku.at)

#### Sophie Blain

Direttore | Ed Les Doigts Qui Révent | [direction@ldqr.org](mailto:direction@ldqr.org)

#### Klaus Miesenberger

Responsabile dell'Istituto Integriert Studieren | Università Johannes Kepler di Linz | [klaus.miesenberger@jku.at](mailto:klaus.miesenberger@jku.at)

### Flex Picture eBook: un nuovo approccio alla progettazione di immagini e testi più accessibili e inclusivi

#### Astratto

*Il progetto Flex Picture eBook (FPE) [1] intende sfruttare i più recenti progressi nella produzione e pubblicazione di contenuti EPUB3 [2] per migliorare la creazione di materiali di lettura digitali accessibili e inclusivi. FPE consente di creare contenuti grafici strutturati, interattivi e adattabili all'interno di pubblicazioni EPUB3 [3]. Integrando livelli strutturali granulari e annotando queste parti con informazioni semantiche, FPE consente un uso interattivo e graduale della grafica. Questo approccio costituisce la base per nuovi concetti di accessibilità e lettura, a beneficio soprattutto delle persone ipovedenti e/o con disabilità cognitive. In generale, FPE contribuisce alla personalizzazione dei materiali di lettura, supportando l'adattamento dinamico di testi e immagini alle esigenze dei singoli bambini.*

#### Parole chiave

Illustrazioni accessibili, editoria digitale accessibile, EPUB3, inclusione, disabilità

Il progetto Flex Picture eBook (FPE) [1] intende sfruttare i più recenti progressi nella produzione e pubblicazione di contenuti EPUB3 [2] per migliorare la creazione di materiali digitali accessibili e inclusivi per la lettura. FPE consente la creazione di contenuti grafici strutturati, interattivi e adattabili incorporati in pubblicazioni EPUB3 [3]. Integrando livelli strutturali granulari e annotando queste parti con informazioni semantiche, FPE consente un uso interattivo della grafica, passo dopo passo. L'approccio costituisce la base per nuovi concetti di accessibilità della lettura, in particolare da parte di persone ipovedenti e/o con disabilità cognitive. In generale, FPE contribuisce alla personalizzazione del materiale di lettura, supportando l'adattamento dinamico di testo e immagini alle esigenze dei singoli bambini.

#### Parole chiave

Illustrazioni accessibili, editoria digitale accessibile, EPUB3, inclusione, disabilità

## 1. Introduzione

L'accessibilità digitale, grazie a una maggiore applicazione della legge (ad esempio, l'Atto europeo sull'accessibilità [4] e la sua attuazione a livello nazionale [5]), viene adottata in un numero sempre maggiore di settori. I continui miglioramenti nell'implementazione delle linee guida e degli standard di accessibilità tecnica, come le linee guida per l'accessibilità dei contenuti web (WCAG) [6], la norma europea EN 301 549 "Requisiti di accessibilità per i prodotti e i servizi ICT" [7], Easy to Read [8], Plain Language [9], supportano l'inclusione e contribuiscono all'utilizzo generale per tutti. Questo vale anche per l'accessibilità dei materiali per l'insegnamento e l'apprendimento e in particolare per la produzione di libri scolastici che utilizzano lo standard EPUB3 [3], ampiamente adottato. EPUB3 si basa e incorpora lo standard Daisy [10] sviluppato e proposto dalla comunità dei disabili della stampa.

Sebbene il supporto di EPUB3 per i rich media abbia un immenso potenziale per l'istruzione accessibile, l'adozione diffusa è ostacolata da una curva di apprendimento ripida per gli utenti, gli educatori e i progettisti/sviluppatori e dal processo di produzione che richiede molto tempo e risorse per gruppi spesso molto piccoli di utenti. [ad esempio [11]] Questo vale in particolare per i contenuti grafici, per i quali sono disponibili solo linee guida, metodi e strumenti di accessibilità molto semplici. Anche diversi tipi di grafica come

- Illustrazione
- Foto
- Dati e grafici statistici
- Grafici (ad es. matematici, tecnici)
- Decorazione

sono più spesso trattati con un unico termine. In particolare, per quanto riguarda le illustrazioni o i contenuti illustrativi, si tende a considerarli "decorativi". Anche quando è accessibile in conformità alle leggi e agli standard esistenti, l'accesso alla grafica non fornisce una buona esperienza di insegnamento e apprendimento in un ambiente inclusivo. Le misure di accessibilità previste, come esempio l'adattamento dei colori, del contrasto, dei contorni e dei tratteggi, il supporto all'ingrandimento/zoom, il testo descrittivo alternativo per i non-testi o il linguaggio semplice/piatto, sono utili ma non supportano la personalizzazione per gli studenti ipovedenti e con disabilità cognitive. L'intento dell'autore e i concetti didattici sottostanti ai contenuti grafici, in particolare per le illustrazioni, spesso non vengono trasferiti dalle misure di accessibilità più avanzate. Questo ha un impatto sull'educazione inclusiva e sfida tutti i gruppi di stakeholder come studenti, educatori e fornitori di servizi (ad esempio centri/esperti per l'educazione inclusiva o supporto informale attraverso i parenti).

Per di più, per i piccoli, questo non si adatta alla nozione di lettura "di piacere". Nei primi mesi di vita di un bambino, le illustrazioni svolgono un ruolo importante nel fargli familiarizzare con mezzo libro.

Il progetto Erasmus+ Flex Picture eBook (FPE) [1], in collaborazione con esperti di accessibilità digitale, insegnanti e un editore di libri per bambini, si propone di affrontare questo problema. Ricerca e introduce un nuovo approccio per migliorare l'accessibilità e la fruibilità delle illustrazioni:

- aggiungendo strati strutturali attraverso la scomposizione e l'aggregazione e
- includere informazioni aggiuntive (ad esempio, testo esplicativo, audio, simboli, immagini).

Questo supporta una nuova esperienza di accessibilità personalizzata, consentendo un approccio graduale alle illustrazioni, in particolare per gli studenti ipovedenti [12] e per quelli con disabilità cognitive e neurologiche.

[13] [14] Sottolineiamo inoltre che FPE contribuisce alla discussione generale sulla personalizzazione dell'apprendimento e dei materiali didattici per l'educazione differenziale e i percorsi di apprendimento individuali. [es. [15] [16]]

In questo articolo, dopo 1) l'introduzione, 2) deliniamo brevemente lo stato dell'arte dell'accessibilità ai media digitali in cui si inserisce l'approccio FPE. Ciò consente di identificare e discutere le lacune nell'adattamento e nella presentazione di contenuti grafici al di là dello stato dell'arte esistente. 3) Introduciamo l'approccio FPE, il suo flusso di lavoro e le sue caratteristiche per adattare e produrre illustrazioni interattive granulari in documenti EPUB3 accessibili. 4) Discutiamo le possibilità di mettere in pratica il concetto di FPE per a) studenti, b) educatori, c) sviluppatori ed editori di contenuti e d) fornitori di servizi per persone con disabilità.

## 2. Stato dell'arte dell'accessibilità dei materiali didattici e di apprendimento

Il cambiamento paradigmatico verso l'inclusione [17] è stato fortemente sostenuto dalla digitalizzazione. La tecnologia digitale, grazie al suo potenziale multimediale (presentazione) e multimodale (interazione), offre un livello molto più elevato di flessibilità e adattabilità nell'accesso, nell'e nella partecipazione alla società digitale. Più la digitalizzazione avanza e i sistemi digitali entrano in tutti i domini, più diventano soggetti a un adattamento flessibile e a una migliore accessibilità per le persone con disabilità [18], spesso utilizzando tecnologie assistive (AT). [19]

Grazie alle forti misure legislative in materia di accessibilità, in particolare negli Stati Uniti [20] [21], il livello di accessibilità digitale su tutte le principali piattaforme digitali, applicazioni standard e ambienti di sviluppo [ad esempio [22][23]] è considerevolmente elevato. Naturalmente, l'adozione nella progettazione e nello sviluppo quotidiano di sistemi/contenuti è ancora in ritardo.

### 2.1 Accessibilità del web: W3C/WAI

L'Iniziativa per l'accessibilità del Web (WAI) [24], fin dal suo inizio nel 1994, si è concentrata fortemente sull'accessibilità. Tim Berners-Lee, il fondatore del World Wide Web Consortium (W3C), ha fatto della WAI un ambito chiave del W3C nel processo di standardizzazione. Questa cooperazione globale, che utilizza un approccio indipendente dai fornitori e dalle piattaforme, è stata sostenuta non solo dalle persone disabili e dalle autorità pubbliche, ma anche dall'industria, grazie al crescente potenziale commerciale e socio-economico e alla migliore usabilità per tutti gli utenti. Gli standard W3C/WAI consentono all'industria di sviluppare i propri prodotti in modo accessibile e quindi hanno un forte interesse a sostenerne ulteriormente lo sviluppo. Gli standard sono accompagnati da una ricca serie di linee guida pratiche, tecniche e strumenti per la progettazione, l'implementazione e il controllo di qualità.

Lo standard più importante è WCAG, le Linee guida per l'accessibilità dei contenuti web [5]. Utilizza 4 principi (percepibile, operabile, comprensibile, robusto), 13 linee guida, un insieme crescente di criteri di successo e relative tecniche di sufficienza/consulenza a 3 livelli (A, AA, AAA). Con lo sviluppo della tecnologia, le WCAG sono soggette a continui aggiornamenti (versioni 1.0, 2.0, 2.1, 2.2, 3.0), che si avvalgono del rigoroso processo di standardizzazione del W3C [25], che garantisce qualità e consenso globale. Attualmente, la versione 2.2 è in vigore e fa riferimento alla legislazione di tutto il mondo.

Oltre alle WCAG, il W3C/WAI fornisce altri standard e risorse a supporto dell'accessibilità del web, come le Authoring Tools Accessibility Guidelines (ATAG) [26], le User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) [27] e le Accessible Rich Internet Applications (ARIA) [28]. Il gruppo di lavoro COGA [29] sta lavorando a linee guida per l'accessibilità cognitiva, destinate ad aggiornare le WCAG per gli utenti neuro-diversi.

FPE contribuisce all'accessibilità e fornisce strumenti e tecniche per la fruizione dei contenuti ("player") e per l'autorizzazione dei contenuti (adattamento delle illustrazioni), in particolare in relazione a:

#### Percepibile:

- Linea guida 1.1 Alternative testuali per qualsiasi contenuto non testuale: Tutti gli elementi grafici devono avere un'alternativa testuale, inserita ed esposta programmaticamente all'AT utilizzando, ad esempio, l'elemento alt-text, longdesc o figcaption.

Come discusso, il testo descrittivo per le illustrazioni importanti potrebbe non essere sufficiente per gli utenti ipovedenti e con disabilità cognitive. Questi ultimi potrebbero essere messi in difficoltà da un maggior numero di testi, anche con la resa audio o Braille, la lettura facilitata o il testo facilitato. Fornire più testo ha un impatto sull'esperienza e sull'usabilità di coloro che hanno difficoltà con il testo. Gli utenti con disabilità cognitive potrebbero aver bisogno di un supporto simbolico o di una traduzione in linguaggio simbolico. In classe questo porta a presentazioni diverse che tendono a divagare i concetti didattici e la comunicazione diventa complessa, rischiando di creare tendenze alla segregazione.

*FPE propone di scomporre la grafica in parti più granulari e supporta la navigazione delle parti, altrimenti possibile solo attraverso la percezione visiva.* Queste parti espongono la struttura e la rendono programmaticamente utilizzabile da AT o da funzionalità software generali. In questo modo, non solo l'insieme ma anche tutte le sue parti diventano accessibili e forniscono misure di supporto per un'accessibilità personalizzata.

- Linea guida 1.2 Media basati sul tempo: tutti gli audio, i video, le animazioni o le interazioni che dipendono dal tempo, siano essi dal vivo o in diretta.

o registrati, fornire didascalie, descrizioni audio, linguaggio dei segni e gestione accessibile (ad esempio, avvio, arresto, pausa, riavvolgimento, avanzamento).

FPE parte da illustrazioni statiche ma le trasferisce in contenuti dinamici, basati sul tempo, attraverso presentazioni animate e una navigazione autonoma nella struttura esposta programmaticamente, includendo misure di accessibilità come l'annotazione con testi descrittivi, didascalie, audio, simboli/grafici, animazioni, video, linguaggio dei segni.

*FPE utilizza e promuove il trasferimento di grafica statica in media basati sul tempo come approccio per l'accessibilità e una migliore usabilità, delineando e integrando una struttura significativa e didatticamente ricca, sequenze, presentazioni e interazioni per la personalizzazione, che rimangono parte integrante dell'illustrazione originale.*

- Linea guida 1.3 Adattabilità: I contenuti possono essere presentati in modi diversi (ad esempio, visivi, audio, tattili) con strumenti standard o assistibili.

L'adattabilità è particolarmente rilevante in FPE, in quanto propone la scomposizione e l'aggregazione a livello granulare per a) delineare la relazione tra le parti e l'insieme dell'illustrazione, b) determinare e proporre una sequenza significativa delle parti, c) sostenere che l'insieme e le sue parti non sono determinate solo da una caratteristica sensoriale (colore, forma, dimensione, posizione, suono) ma anche attraverso l'annotazione testuale e multimediale e d) che lo scopo dell'input e dell'interazione può essere identificato come un insieme o passando attraverso le parti.

*Uno dei punti di forza di FPE è quello di non limitarsi a supportare questi requisiti di accessibilità, ma di farne una risorsa chiave per nuovi approcci didattici.*

- La linea guida 1.4 Distinguibile richiede che la presentazione predefinita sia ben percepibile.

Anche se partiamo da un'illustrazione accessibile, FPE deve garantire che il contenuto grafico nel suo complesso e nelle sue parti soddisfi i criteri di successo in termini di contrasto visivo/audio/tattile, spaziatura, controllo e qualità dell'audio, ridimensionamento e riflusso sia del contenuto che di tutti gli elementi interattivi (ad esempio, di input, hover, focus). Gli strumenti di controllo integrati nel flusso di lavoro di authoring di FPE aiutano a soddisfare questa linea guida.

*L'FPE, che permette di entrare nei dettagli di un grafico, supporta un livello più elevato di distinzione grazie all'applicazione alle parti e non solo all'insieme aggregato.*

## Operabile

- Le linee guida 2.1 Accessibilità da tastiera e 2.2 Tempo sufficiente richiedono che tutte le funzioni siano azionabili da tastiera e che l'interazione preveda un tempo sufficiente.

Anche se l'FPE non risponde alle esigenze degli utenti che dipendono dall'interfaccia a tastiera, ad esempio utenti con disabilità motorie o non vedenti, l'accessibilità della tastiera e la regolazione di tempi e limiti sono fondamentali per consentire a utenti diversi di utilizzare il potenziale dell'FPE. Tutte le funzioni, in particolare la navigazione, devono essere possibili tramite tastiera e le animazioni devono supportare l'avvio, la pausa, l'arresto, il riavvolgimento, ecc.

*Implementando l'accessibilità della tastiera a livello granulare, FPE supporta l'esperienza dell'utente in particolare per coloro che hanno disabilità complesse, comprese le co-morbilità (visione, motricità, cognizione).*

- Linea guida 2.4 Navigabilità: Gli utenti trovano i contenuti di cui hanno bisogno e sanno dove si trovano.

L'FPE sfida la navigabilità dei contenuti digitali introducendo livelli granulari nelle illustrazioni. Una navigazione efficace è un criterio importante. È necessario fornire, ad esempio, titoli/intestazioni/elenchi, definire l'ordine di messa a fuoco e renderlo visibile, definire un ordine ragionevole e saltare su parti aggregate a diversi livelli, fornire informazioni sul punto in cui ci si trova, ecc. Una navigazione granulare è considerata possibilità interessante per creare un'esperienza motivante per gli utenti che non sono in grado di utilizzare la rappresentazione standard dell'insieme.

*L'FPE supporta esperienze di navigazione diversificate e personalizzate come componenti aggiuntivi di funzionalità di accessibilità codificate visivamente e innovative (gamification). Questo viene proposto come base tecnica per stabilire nuovi approcci per lo sviluppo di una mappa mentale, la comprensione, la navigazione e l'utilizzo di contenuti grafici per tutti.*

## Comprensibile

Tutte le linee guida di questo principio delle WCAG sono applicabili agli FPE. Finora, queste linee guida si sono concentrate soprattutto sulle questioni già discusse nell'ambito della percepibilità, in particolare sulla coerenza e sulla fornitura

di aiuto, prevenzione/recupero degli errori e assistenza all'inserimento. Inoltre, richiede un linguaggio di facile lettura. Questo deve essere supportato da FPE. , l'accesso ai contenuti grafici è stato trattato solo a livello di insieme, fornendo testi descrittivi. Proponendo la scomposizione e l'aggregazione, trasferendo la grafica statica in media dinamici basati sul tempo, FPE fornisce nuovi approcci per gli utenti ipovedenti e neurodiversi. Ciò mostra anche un potenziale per gli utenti non vedenti, ad esempio, che possono comprendere e gestire meglio i contenuti grafici stabilendo un modello mentale attraverso l'esperienza di navigazione, oltre alle descrizioni testuali. In generale, l'FPE potrebbe dare vita a nuovi approcci didattici basati sulla personalizzazione.

Il concetto di comprensibilità è stato a lungo in secondo piano [30], ma sta guadagnando sempre più attenzione. Il gruppo di lavoro COGA [29] propone una serie di linee guida per rispondere meglio alle esigenze degli utenti neurodiversi:

- Fornire contenuti chiari e comprensibili
- Supportare le limitazioni di memoria
- Offrire alternative a testi complessi
- Ridurre il carico cognitivo
- Aiutare gli utenti a mantenere la concentrazione
- Supportare gli utenti nel processo decisionale e nella comprensione delle scelte
- Supporto alla prevenzione e al recupero degli errori
- Garantire l'usabilità per esigenze diverse attraverso l'adattabilità a diverse abilità cognitive.

Anche in questo caso, la discussione si concentra molto sulla creazione del testo, sul testo esplicativo e sulla fornitura/inclusione di grafici/simboli. Ciò che non è ancora stato affrontato è il supporto alla personalizzazione:

- Decomporre il contenuto grafico per fornire una struttura navigabile e applicare le richieste di accessibilità a un livello granulare e
- Supporto alla comprensibilità a livello granulare.

L'FPE è quindi visto e proposto come un approccio nuovo e innovativo all'accessibilità cognitiva.

## 2.2 *ePub3 e Daisy*

L'iniziativa Daisy, iniziata nel 1988, [31] ha portato alla creazione dello standard e del formato Daisy [9], che consente il consumo di contenuti accessibili in formato visivo, audio e Braille. Questo standard si allinea al W3C/WAI, offrendo un accesso multimediale sincronizzato per una migliore usabilità. Sebbene strumenti come Google Docs supportino l'esportazione di ePub [2], essi gestiscono solo file statici, rendendoli inadatti alla creazione di ebook Flex Picture, che richiedono la codifica manuale di XHTML, CSS e JavaScript. Questa complessità rappresenta una sfida per gli editori che non hanno competenze di programmazione, poiché il formato ePub richiede strutture di cartelle rigorose e precisione tecnica.

Strumenti specializzati come ePub Checker [32] aiutano a convalidare i file ePub, ma richiedono comunque conoscenze tecniche. Software come Sigil [33] aiutano a generare strutture di directory, ma il processo rimane inaccessibile per gli utenti non tecnici. Il software Flex eBook sviluppato, come discusso nel nostro precedente articolo [34], automatizza la creazione di ePub conformi, riducendo in modo significativo la necessità di codifica manuale e offrendo al contempo piena funzionalità, abbassando così la barriera alla creazione di eBook accessibili.

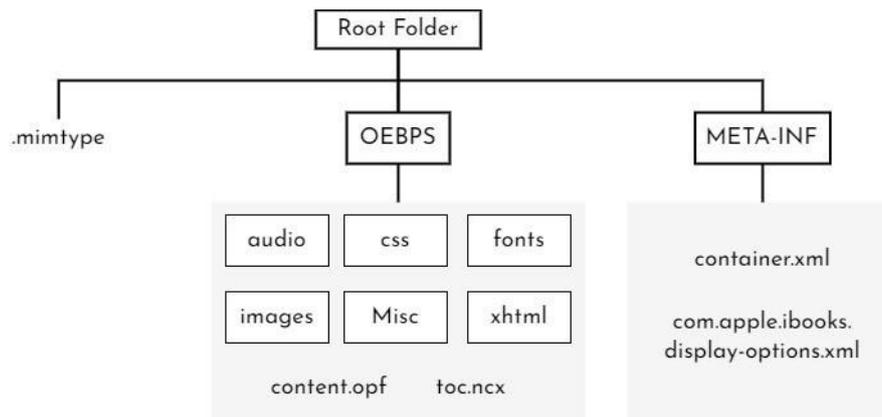


Fig. 1. La struttura del file ePub comprende il tipo di mime, che lo identifica come pubblicazione digitale, META INF per puntare ai documenti principali e la directory OEBPS per memorizzare tutti i file del libro in sottocartelle organizzate. [36]

### 2.3 Linguaggio semplice [9] e facile da leggere [8].

Da tempo, queste tecniche intendono fornire una migliore accessibilità e fruibilità del testo al più ampio pubblico possibile in termini di leggibilità (percezione del contenuto) e comprensibilità (comprensione del contenuto). Come già discusso per le WCAG, queste linee guida si concentrano principalmente sul testo e affrontano solo superficialmente l'accesso alla grafica. Anche in questo caso viene menzionata l'annotazione di immagini e simboli o la trasposizione in linguaggi simbolici. Ma l'accesso alla grafica come parte del contenuto e la sua complessità interna non vengono affrontati al di là del testo descrittivo e della sua leggibilità.

Il linguaggio semplice è stato introdotto per ragioni politiche, amministrative e commerciali. Con l'inclusione, è stato messo in evidenza anche per le persone neuro-diverse. Easy to Read è stato avviato per facilitare la partecipazione degli utenti neurodiversi. Mentre il Plain Language è visto più come un compito per gli autori di contenuti mainstream, Easy to Read è definito principalmente come un servizio specializzato da parte di esperti di disabilità, compresa la garanzia di qualità da parte degli utenti stessi.

### 2.4 EAA e EN301549

Come accennato nell'introduzione, dopo gli Stati Uniti [20] [21] e la Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità (UNCRPD) [35], l'Unione Europea ha promulgato l'European Accessibility Act (EAA) [4], che deve essere attuato in tutti i Paesi membri [ad esempio [5]]. Per l'attuazione, è stato fornito lo standard EN301549 [7], ora aggiornato, che fornisce maggiori e migliori criteri misurabili per l'accessibilità. Fa riferimento e utilizza gli standard di accessibilità digitale più avanzati, in particolare le WCAG, ma va oltre includendo una prima gamma di prodotti e servizi, comprese le interfacce digitali. Così com'è, ancora una volta, non cambia l'analisi dell'accesso alla grafica di cui sopra.

Anche altri standard come PDFUA [36] o formati grafici come SVG [37], candidati a implementare l'approccio FPE, non modificano la discussione precedente in termini di accessibilità.

## 3. L'approccio FPE: Introduzione all'accesso multilivello alle illustrazioni

Presentiamo una suite software completa, progettata appositamente per semplificare la creazione di contenuti digitali accessibili. Questa suite offre strumenti avanzati che si concentrano su due aspetti fondamentali:

- Flex Picture eBook Builder: Il software offre un approccio senza soluzione di continuità per incorporare queste illustrazioni stratificate e accessibili in pubblicazioni ePub3. Assicura la piena conformità agli standard ePub3, garantendo la compatibilità con un'ampia gamma di dispositivi elettronici di consumo e tecnologie assistive.

Il processo automatizzato gestisce le complesse strutture dei file e i requisiti di formattazione, compresi XHTML, CSS e JavaScript, riducendo al minimo l'onere tecnico per gli autori.

- Creazione di illustrazioni accessibili: Il software semplifica il processo di generazione di illustrazioni adattabili a vari livelli di comprensione. Gli autori possono progettare immagini con caratteristiche di accessibilità incorporate, consentendo agli utenti con esigenze diverse (ad esempio, disabilità visive o cognitive) di interagire e comprendere più facilmente i contenuti. Il software facilita la scomposizione di immagini complesse in componenti più semplici e digeribili, migliorando la fruibilità per tutti gli studenti.

### 3.2 Flusso di lavoro e aggiornamenti del costruttore di eBook illustrati Flex

Come descritto nella nostra precedente pubblicazione [34], il software Flex Picture eBook automatizza la creazione di ePub conformi generando contenuti multimediali strutturati e accessibili. Dalla iniziale, sono stati introdotti diversi aggiornamenti chiave per potenziare le funzionalità e migliorare l'esperienza dell'utente.

#### Nuove funzionalità e miglioramenti:

- Interfaccia utente migliorata: L'interfaccia utente è stata ridisegnata per garantire una maggiore accessibilità, offrendo una navigazione più chiara e più opzioni di personalizzazione durante il processo di creazione dell'EPUB. (vedi Fig. 2)

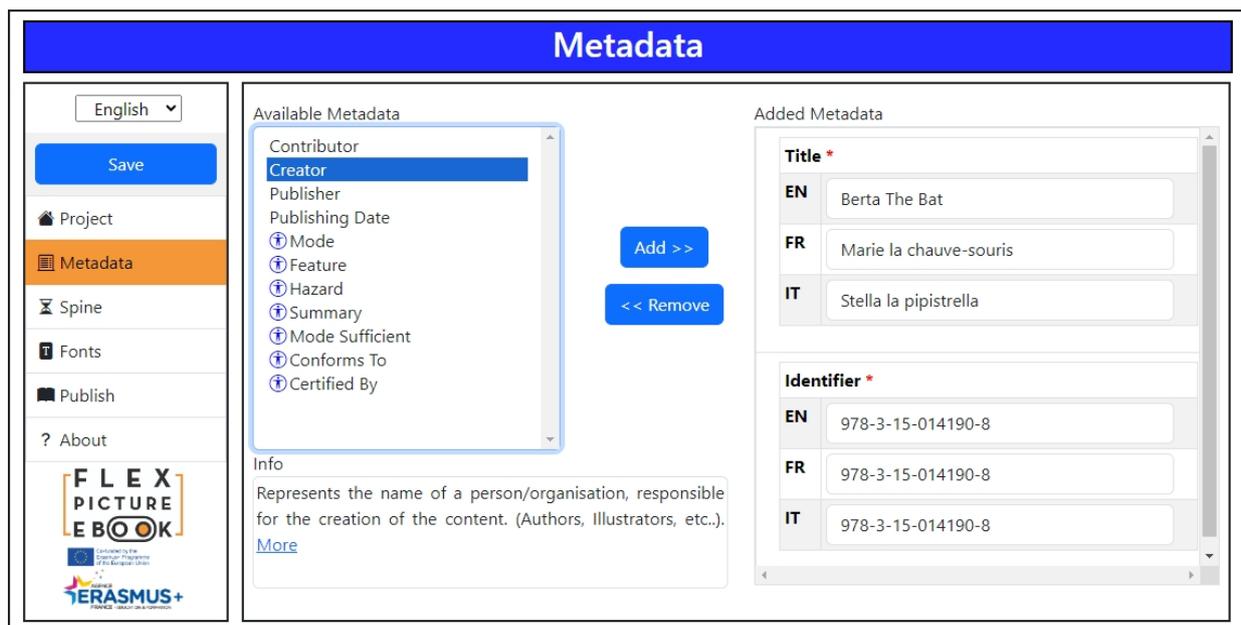


Figura 2. Schermata dei metadati

- Opzioni di personalizzazione migliorate: È stata aggiunta una nuova schermata dei caratteri (vedi Fig. 3) che consente agli utenti di specificare i caratteri da utilizzare nell'eBook pubblicato. Inoltre, nella colonna vertebrale dell'eBook è stata integrata una pagina di illustrazione del menu (vedi Fig. 4), che consente un livello più elevato di personalizzazione del prodotto finale.

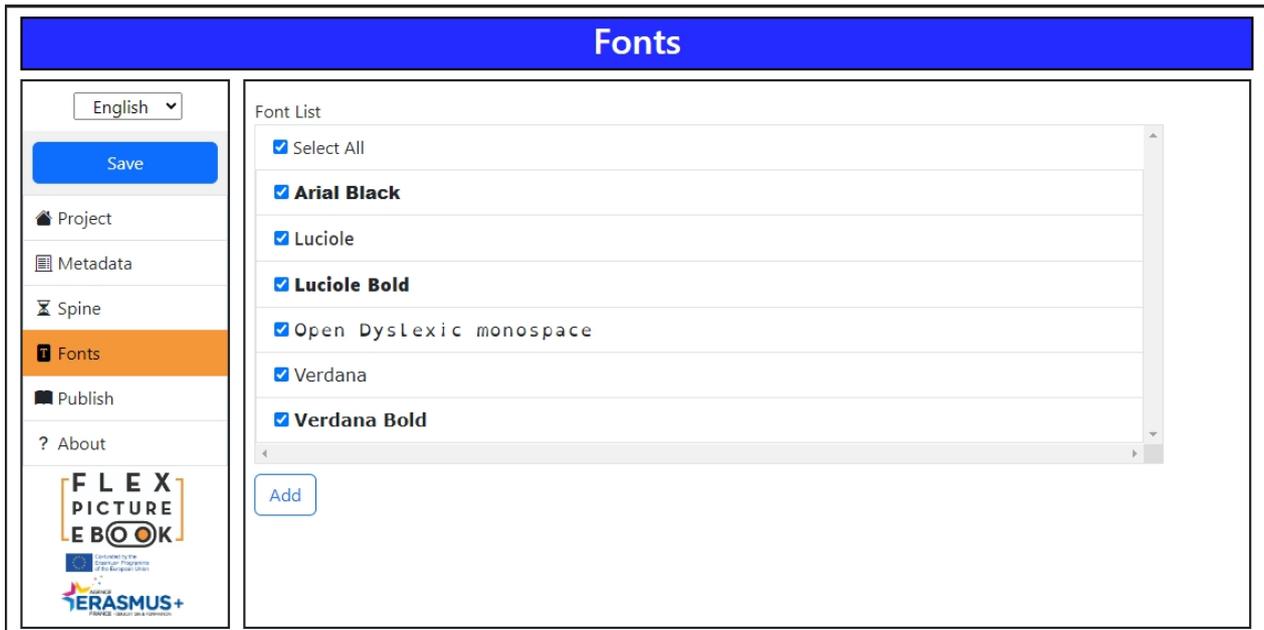


Figura 3. Schermata dei caratteri

- Convalida automatica: È stata introdotta una funzione di convalida integrata per verificare automaticamente la conformità EPUB e i problemi di accessibilità durante il processo di creazione, riducendo in modo significativo la necessità di controlli manuali. Ad esempio, se le impostazioni di narrazione audio sono abilitate nella schermata del progetto, il software richiederà l'aggiunta di narrazioni per la pagina di copertina e per tutte le altre pagine del libro in ogni lingua di pubblicazione selezionata. (vedi Fig. 4)

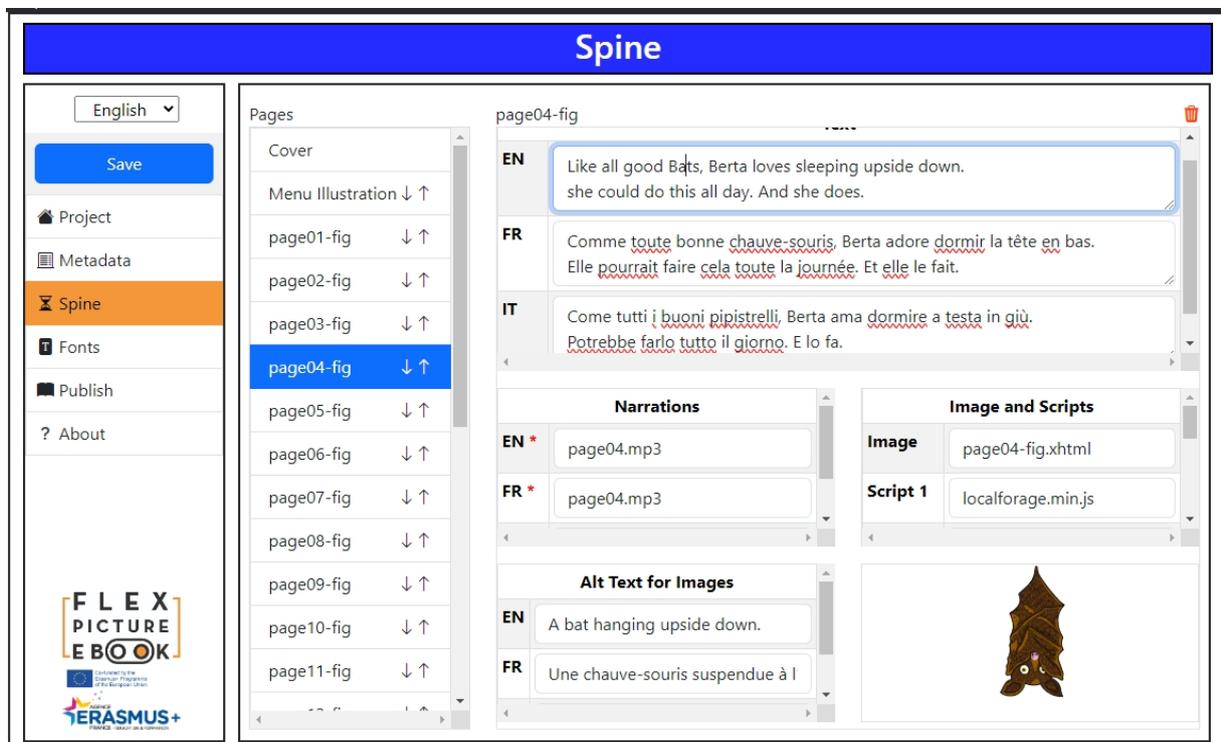


Figura 4. Schermata della colonna vertebrale

- Supporto multilingue: Il software consente ora agli utenti di creare facilmente eBook in più lingue, semplificando il flusso di lavoro per le pubblicazioni internazionali. (vedi Fig. 5).

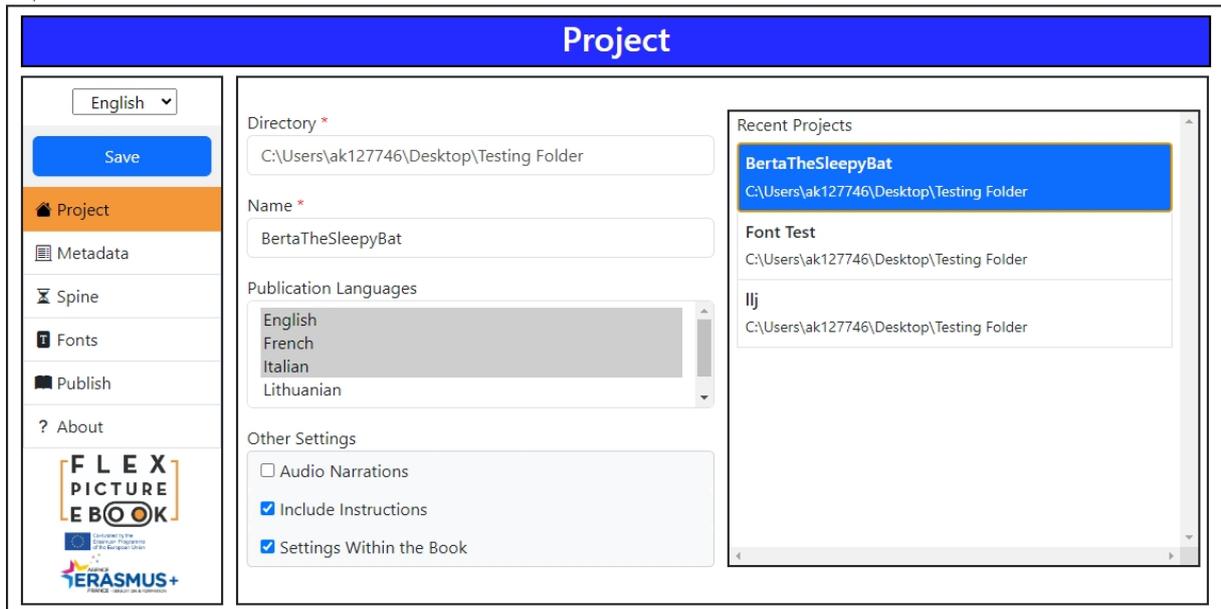


Figura 5. Schermata del progetto contenente il menu a tendina per la selezione della lingua dell'interfaccia utente.

Questi aggiornamenti sono stati implementati in risposta ai primi feedback degli utenti, migliorando la flessibilità del software e rendendolo ancora più accessibile a educatori ed editori per creare materiali didattici inclusivi e di alta qualità. Questi miglioramenti riducono ulteriormente le barriere alla produzione di contenuti digitali accessibili, assicurando che le diverse esigenze degli utenti siano soddisfatte con facilità.

### 3.3 Plugin per Illustrator accessibile

Abbiamo sviluppato un plugin per Adobe Illustrator che semplifica il processo di creazione delle immagini per gli eBook Flex Picture. Risolve un paio di problemi che normalmente si presentano durante la loro produzione.

Il problema principale è che il formato EPUB non supporta i file .png o .ai come input: le immagini devono essere file .xhtml, che non possono essere creati con i normali software di arte digitale.

Gli eBook Flex Picture richiedono anche la capacità di cambiare il livello di complessità delle immagini, ma questo non può essere fatto con i file statici. In precedenza, per creare queste immagini dinamiche erano necessarie conoscenze tecniche di programmazione, in quanto la funzionalità doveva essere aggiunta manualmente, rendendo così la barriera d'ingresso inutilmente alta per i potenziali creatori.



Figura 6. Il plugin per Adobe Illustrator

Il plugin consente agli utenti di esportare direttamente un file dinamico per impostazione predefinita. Gli artisti possono selezionare quali oggetti vengono mostrati a quale livello, senza dover lasciare Adobe Illustrator. Ciò avviene tramite un' visiva, che consente anche di nascondere o isolare i livelli associati a un livello specifico.

Il vecchio approccio prevedeva la creazione di tutti i livelli di un'immagine in un unico file, l'esportazione come SVG e l'etichettatura manuale dei percorsi con i tag di livello corrispondenti. Si trattava di un'operazione che richiedeva molto tempo e che, per la sua complessità, era anche molto impegnativa dal punto di vista tecnico. Grazie alla soluzione proposta, che utilizza il plugin per Illustrator, questo carico di lavoro e questa difficoltà dovrebbero essere ridotti in modo significativo.

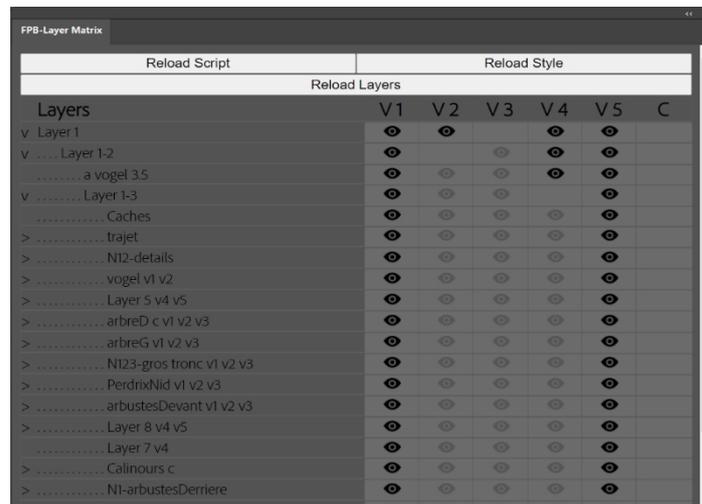


Fig. 7. In questa finestra gli utenti possono assegnare gli oggetti direttamente ai livelli corrispondenti.

#### 4. Mettere in discussione le pratiche educative, editoriali e di fornitura di servizi

La prima parte del progetto mira a progettare e testare in classe un libro digitale illustrato che si adatta dinamicamente alle esigenze individuali dei bambini, in particolare di quelli con disabilità, con diversi livelli di illustrazioni semplificate, animazioni visive e audio e una narrazione audio, oltre a scenari innovativi per gli insegnanti resi possibili da questo concetto di libro.

Per comprendere le potenzialità e le sfide dell'utilizzo dell'approccio FPE sono state condotte due indagini in Francia, Italia e Lituania, la prima nella primavera del 2023 e la seconda nella primavera del 2024. In totale, 351 bambini e 71 insegnanti e genitori sono stati accompagnati alla scoperta del libro "Emile veut une chauve-souris" (Emile vuole un pipistrello) [2] dai partner del progetto. In ogni occasione, l'obiettivo era quello di raccogliere informazioni sugli usi e le esigenze dei bambini e degli adulti che li accompagnavano, e di utilizzare questo feedback per migliorare l'EPUB3 Flex Picture eBook. Oltre al miglioramento dell'ePub tra queste due serie di test, la differenza sta anche nel fatto che durante la seconda serie di test è stata fornita agli accompagnatori una guida didattica per aiutarli a sfruttare al meglio le numerose possibilità offerte da questo libro digitale.

Al termine della sessione di lettura, i bambini e i loro accompagnatori hanno risposto a un questionario contenente rispettivamente 59 e 42 domande. Il riepilogo delle risposte riportato di seguito riguarda la seconda serie (226 bambini e 42 adulti) con la versione più avanzata di EPUB.

- Risposte dei bambini: Per quanto riguarda il loro profilo, il 18% aveva una disabilità visiva e l'8% un disturbo dello spettro autistico o un altro disturbo del neurosviluppo. L'85% dei bambini ha dichiarato di apprezzare la storia e illustrazioni. In termini di utilizzo delle funzioni del libro:
  - Il 92% ha attivato le animazioni sonore
  - L'84% ha utilizzato i pulsanti in modo autonomo (lettura da parte dell'attore, livelli di adattamento delle immagini, animazioni).
  - Il 67% ha cambiato il carattere (in particolare per migliorare la visibilità),
  - Il 63% ha modificato il colore di sfondo del testo,
  - Il 60% ha utilizzato i diversi livelli di illustrazione, fornendo le seguenti motivazioni: perché è divertente, per curiosità, per vedere e capire meglio.

- Il 17% ha modificato la dimensione dei caratteri.
- Alla domanda "Cosa ti ha aiutato a capire meglio la storia?"
  - SÌ ai suoni e alle animazioni (72%)
  - SÌ alla storia letta dall'attore (68%)
  - SÌ diversi livelli di adattamento dell'immagine (39%)
  - SÌ allo zoom delle immagini (28%)
  - SÌ all'evidenziazione di un dettaglio nell'immagine (23%)
- Per quanto riguarda le risposte degli accompagnatori, essi hanno risposto positivamente alle seguenti affermazioni
  - Vorrei vedere più libri digitali con illustrazioni interattive e testi personalizzabili": 100%.
  - Questo libro mi ha permesso di interagire con i bambini": 98%.
  - I bambini erano entusiasti quando hanno scoperto il libro" all'88%.
  - Questo libro mi ha aiutato a capire meglio cosa sia un'illustrazione complessa (leggibilità, comprensione) e come renderla più accessibile", 88%.
  - Lo hanno trovato particolarmente utile (sono possibili più risposte)
    - Illustrazioni interattive: 43
    - Testo letto dall'attore (31%)
    - Testo scritto personalizzabile (21%)
    - Illustrazioni descritte (se usa il Torio): 6%.
- Infine, il 98% degli accompagnatori dell'attore ha "trovato il libro facile da usare".

Questo sondaggio ha mostrato un grande interesse per l'approccio FPE, sia da parte dei bambini che genitori. Dare agli utenti disabili l'accesso ai libri e alle illustrazioni attraverso mezzi che vanno oltre l'alt- e il testo descrittivo, permette loro di interagire con il mezzo in una dimensione completamente nuova, che è stata accolta con favore da un gran numero di tester.

I diversi livelli di complessità danno la possibilità di percepire le immagini in modo specifico per le esigenze di ciascuno e la funzione è stata utilizzata dalla maggioranza dei partecipanti. Anche le funzioni sonore e animative sono state accolte molto positivamente: il 92% le ha attivate e il 72% ha dichiarato che le ha aiutate a comprendere meglio la storia. Anche l'aggiunta di narrazioni da parte di un doppiatore ha contribuito in modo massiccio alla comprensione dei contenuti.

Migliorare l'insieme di strumenti per modellare e adattare libri illustrati interattivi, fornendo versioni ePub accessibili e migliorando così la qualità e l'usabilità dei prodotti per tutti. b) Consentire e sostenere i fornitori di servizi e i sostenitori ("come") degli studenti con disabilità con un nuovo approccio nel fornire accesso multimediale ai contenuti. c) Consentire agli educatori di personalizzare e/o preparare contenuti multimediali accessibili e meglio utilizzabili per l'istruzione inclusiva e generale.

La suite di software che è stata sviluppata dovrebbe ridurre il carico di lavoro e le conoscenze tecniche necessarie per creare Flex eBook e abbassare la barriera d'ingresso a tal punto da rendere il formato più diffuso. Uno dei modi in cui questo processo potrebbe essere ulteriormente semplificato è la creazione di uno strumento che consenta agli illustratori di esportare direttamente nel formato richiesto e di semplificare il processo di estrazione manuale delle immagini. Nei prossimi passi, questo strumento sarà implementato come plugin per Adobe Illustrator, che si spera renda il compito di creare immagini più facile e accessibile.

In sintesi, l'FPE mostra un potenziale come approccio innovativo che migliora l'insieme di strumenti per la modellazione e l'adattamento di libri illustrati interattivi, fornendo versioni ePub accessibili e migliorando così la qualità e la fruibilità dei prodotti per tutti.

- a) Si tratta di un servizio nuovo e promettente per gli studenti con disabilità, che può rendere più efficiente ed economico il lavoro di adattamento degli esperti di educazione inclusiva.
- b) Potrebbe diventare un concetto e un approccio che mira a rivoluzionare la produzione di materiale didattico nel settore dell'editoria attraverso la fornitura e l'adattamento per la diversificazione dell'istruzione.

#### 4.2 FPE come strumento per le persone con disabilità (tecnologia assistiva)

Come sottolineato dalla valutazione precedente, i libri FPE forniscono un approccio nuovo e innovativo per superare l'esperienza spesso frustrante e faticosa degli studenti ipovedenti e con disabilità cognitive. Dipendere dalla descrizione e dal supporto verbale e limitarsi al testo invece che a un'illustrazione motivante comporta innanzitutto degli svantaggi. L'FPE, mantenendo lo stesso contenuto originale, fornisce un approccio indipendente, auto-guidato e personalizzato per navigare ed esplorare la struttura e le parti del contenuto grafico. Ciò consente di sviluppare una mappa mentale per la comprensione e il lavoro con i contenuti, basata su un supporto di accessibilità molto granulare, dove e solo dove necessario. Anche se gli studenti utilizzano diversi approcci personalizzati al contenuto, rimangono con lo stesso originale nel processo di apprendimento che supporta la permanenza nello stesso discorso e concetti didattici inclusivi.

#### 4.3 FPE come strumento per editori e autori di contenuti

FPE è considerato un passo avanti innovativo nella transizione dai tradizionali libri e materiali scolastici/di insegnamento/di apprendimento verso strumenti multimediali e multimodali arricchiti e flessibili. FPE mostra il potenziale per migliorare l'insieme di strumenti per la modellazione e l'adattamento di libri illustrati interattivi, fornendo versioni EPUB accessibili e migliorando così la qualità e l'usabilità dei prodotti per tutti. Oltre a supportare l'accessibilità, FPE rappresenta un forte contributo e un modello per migliorare la personalizzazione, rispondendo alle crescenti esigenze di materiali didattici e di apprendimento più flessibili e ricchi.

#### 4.4 L'FPE come strumento per i fornitori di servizi e i sostenitori (trascrittori)

Il sostegno e i servizi per gli studenti con disabilità si sono sviluppati a lungo in parallelo all'istruzione tradizionale. Uno dei motivi principali è stato l'uso di supporti tradizionali come i libri scolastici, che creano barriere. Per questo motivo, i servizi e il supporto per la fornitura di materiali alternativi per l'apprendimento e l'insegnamento sono stati segregati dal mainstream. La digitalizzazione e l'accessibilità digitale rendono questo settore parte del mainstream e una forte risorsa per sostenere l'inclusione. L'FPE è visto come una risorsa per questo settore, in grado di includere il suo know-how in una produzione di materiali digitali inclusivi, contribuendo a una migliore fruibilità per molti studenti al di là dei gruppi target tradizionali. La salvaguardia di questo know-how e di queste risorse è considerata un potenziale chiave per la trasformazione verso una produzione di materiali didattici e di apprendimento inclusivi. L'FPE è visto come quadro e uno strumento per il loro contributo e per la cooperazione con il mainstream.

#### 4.5 L'FPE come strumento per gli educatori

Come già discusso, l'FPE è una ricca risorsa per rispondere alla domanda di approcci più diversificati all'apprendimento in contesti inclusivi. L'FPE consente agli educatori di adattare e/o preparare contenuti multimediali accessibili e più utilizzabili per l'educazione inclusiva e generale. È uno strumento che supporta la personalizzazione gestendo un contesto inclusivo di lavoro sugli stessi contenuti.

#### 4.6 FPE come contributo alle WCAG, a Daisy, all'accessibilità SVG e ad altri

Come discusso nel paragrafo 2, FPE va oltre l'attuale stato dell'arte dell'accessibilità digitale e fornisce nuovi concetti e strumenti per affrontare le questioni di percepibilità, operabilità e comprensibilità a un livello molto più granulare. In particolare, FPE contribuisce al lavoro sull'accessibilità cognitiva svolto dal gruppo di lavoro COGA. FPE è visto come un esempio di personalizzazione dei contenuti, che potrebbe essere applicato anche ad altri framework tecnici oltre a EPUB3, ad esempio per la progettazione di grafica SVG ricca.

## 5. Conclusioni

Con gli strumenti Flex Picture eBook, proponiamo soluzioni per la creazione di risorse didattiche inclusive. Abbiamo non solo delimitato, ma anche automatizzato molte delle fasi di progettazione di queste risorse, per ridurre il tempo che i redattori devono dedicarvi e facilitare così la nascita di un modello di business.

Sebbene la nostra soluzione offra un livello di accessibilità che supera i requisiti della norma EN301549, i test sul campo hanno dimostrato la sua rilevanza nell'offrire risorse divertenti e comprensibili a bambini con un'ampia gamma di esigenze specifiche. Non si tratta di un pubblico di nicchia.

## Riconoscimento

Flex Picture eBook ha ricevuto un finanziamento dalla Commissione europea e dall'Agenzia Erasmus+ Francia attraverso l'azione KA220-SCH Cooperation partnerships in school education. Accordo di sovvenzione n.: 2022-1-FR01-KA220-SCH-000088072.

## Riferimenti

- Flex Picture eBook. (n.d.). *Flex Picture Ebook*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://flexpictureebook.eu/en/> Émile veut une chauve-souris, version numérique EPUB3. (n.d.). *Les Doigts Qui Rêvent*. Recuperato il 5 novembre, 2024, da <https://ldqr.org/catalogue/emile-epub3/>
- Il Consorzio Daisy: EPUB. (n.d.). *Il Consorzio DAISY*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://daisy.org/activities/standards/epub/>.
- Commissione europea: Legge europea sull'accessibilità. (n.d.). Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1202>
- 2046 der Beilagen XXVII. GP - Regierungsvorlage-Gesetzestext. (n.d.). Recuperato il 5 novembre 2024, da [https://www.parlament.gv.at/dokument/XXVII/I/2046/fnameorig\\_1560223.html](https://www.parlament.gv.at/dokument/XXVII/I/2046/fnameorig_1560223.html); *Décret n° 2023-931 du 9 octobre 2023 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des produits et services*. (2023). *2023-931*; Gazzetta Ufficiale. (n.d.). Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/-07/01/22G00089/sg>.
- Linee guida per l'accessibilità dei contenuti web (WCAG) 2.2. (n.d.). Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.
- ETSI: EN 301 549-Requisiti di accessibilità per prodotti e servizi ICT. (n.d.).
- ISO 24495-1:2023 Parte 1: Principi guida e linee guida. (n.d.). *ISO*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.iso.org/standard/78907.html>.
- Inclusion Europe (Ed.). (2009). *Standard europei per rendere le informazioni facili da leggere e da capire*. Brüssel: Inclusion Europe.
- Il Consorzio Daisy: Formato DAISY. (n.d.). *Il Consorzio DAISY*. Recuperato il 5 novembre 2024 da <https://daisy.org/activities/standards/daisy/>.
- Kasdorf, B. (2018). Perché l'accessibilità è difficile e come renderla più facile: Lezioni dagli editori. *Editoria appresa*, 31(1), 11-18.
- Brown B. (2024). *The Low Vision Handbook for Eyecare Professionals* (2a ed.). Boca Raton: CRC Press
- w3c\_wai. (n.d.). Analisi delle barriere per gli utenti. *Iniziativa per l'accessibilità del Web (WAI)*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://w3c.github.io/wai-coga/coga-draft/gapanalysis>.
- McKearney P., Zoanni T. (2018). Introduzione: Per un'antropologia della disabilità cognitiva. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.berghahnjournals.com/view/journals/cja/36/1/cja360102.xml>.
- Jones M., McLean K. (2018). *Personalizzare l'apprendimento nella formazione degli insegnanti*. Singapore: Springer. Recuperato il 5 novembre 2024, da <http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-7930-6>.
- Pettinicchio D. (2019). *La politica dell'empowerment: Disability Rights and the Cycle of American Policy Reform*. Stanford University Press. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.degruyter.com/document/doi/10.151-5/9781503609778/html>
- Söder M. (1989). La disabilità come costruito sociale: L'approccio dell'etichettatura rivisitato. *European Journal of Special Needs Education*, 4(2), 117-129. Routledge.

- Mack K., McDonnell E., Jain D., Lu Wang L., E. Froehlich J., Findlater L. (2021). Cosa intendiamo per "ricerca sull'accessibilità"? Un'indagine sulla letteratura dei documenti sull'accessibilità in CHI e ASSETS dal 1994 al 2019. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '21 (pp. 1-18). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3411764.3445412>
- Bodine C. (2012). *Tecnologia assistiva e scienza*. Pubblicazioni SAGE.
- Governo degli Stati Uniti. (n.d.). Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.section508.gov/>.
- Dipartimento di Giustizia degli Stati Uniti: L'Americans with Disabilities Act (ADA) protegge le persone con disabilità dalla discriminazione. (n.d.). *ADA.gov*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.ada.gov/>.
- Promuovere l'inclusione della disabilità | Microsoft Accessibility. (n.d.). *Accessibilità*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.microsoft.com/en-us/accessibility>.
- Accessibilità - Prodotti e funzionalità | Google. (n.d.). *Accessibilità di Google*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://www.google.com/accessibility/>.
- Iniziativa (WAI), W. W. A. (n.d.). World Wide Web Consortium: Rendere il Web accessibile. *Iniziativa per l'accessibilità del Web (WAI)*. Recuperato il 5 novembre 2024a, da <https://www.w3.org/WAI/>.
- World Wide Web Consortium: Documento di processo del W3C. (n.d.). Recuperato il 5 novembre 2024 da <https://www.w3.org/policies/process/>.
- Iniziativa (WAI), W. W. A. (n.d.). World Wide Web Consortium: Linee guida per l'accessibilità degli strumenti di authoring (ATAG). *Iniziativa per l'accessibilità del Web (WAI)*. Recuperato il 5 novembre 2024b, da <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/atag/>
- Iniziativa (WAI), W. W. A. (n.d.). World Wide Web Consortium: Linee guida per l'accessibilità dell'utente (UAAG). *Iniziativa per l'accessibilità del Web (WAI)*. Recuperato il 5 novembre 2024c, da <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/uaag/>
- Iniziativa (WAI), W. W. A. (n.d.). Consorzio del World Wide Web: Applicazioni Internet ricche accessibili (ARIA). *Iniziativa per l'accessibilità del Web (WAI)*. Recuperato il 5 novembre 2024d, da <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/>
- Iniziativa (WAI), W. W. A. (n.d.). Task Force per l'accessibilità delle disabilità cognitive e di apprendimento (COGA). *Iniziativa per l'accessibilità del Web (WAI)*. Recuperato il 5 novembre 2024e, da <https://www.w3.org/WAI/about/groups/task-forces/coga/>
- Miesenberger K., Edler C., Heumader P., Petz A. (2019). Strumenti e applicazioni per l'accessibilità cognitiva. In Y. Yesilada & S. Harper (Eds.), *Web Accessibility: A Foundation for Research* (pp. 523-546). Londra: Springer. Riveduto il 5 novembre 2024, da [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0\\_28](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0_28).
- Il Consorzio Daisy: Storia del Consorzio Daisy. (n.d.). *Il Consorzio DAISY*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://daisy.org/about-us/history/>.
- Pagina: EPUB-Checker. (n.d.). *Pagina GmbH Publikationstechnologien*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://pagina.gmbh/startseite/leistungen/publishing-softwareloesungen/epub-checker/>.
- Team, T. S. (n.d.). Sigil: Sigil-EPUB Editor. *Sigil-Ebook*. Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://sigil-ebook.com/>
- Gharbieh D., Punz M., Miesenberger K., Salinas-Lopez V. (2024). Flex Picture eBook Builder - Semplificare la creazione di eBook accessibili. In Klaus Miesenberger, P. Peñáz, M. Kobayashi (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs* (pp. 63-71). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Nazioni Unite: Convenzione sui diritti delle persone con disabilità (CRPD). (n.d.). . Recuperato il 5 novembre 2024, da <https://social.desa.un.org/issues/disability/crpd/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities-crpd>
- ISO 14289-1:2014 Applicazioni di gestione dei documenti - Miglioramento del formato dei file dei documenti elettronici per l'accessibilità Parte 1: Uso di ISO 32000-1 (PDF/UA-1). (n.d.). *ISO*. Recuperato il 5 novembre 2024 da <https://www.iso.org/standard/64599.html>.
- Consorzio World Wide Web: Caratteristiche di accessibilità di SVG. (n.d.). Recuperato il 5 novembre 2024 da <https://www.w3.org/TR/2000/NOTE-SVG-access-20000807/>.