BRICKS | OPEN

OER nativamente adattabili: un framework human-in-the-loop per superare l'adaptation gap

a cura di:
Renato Cortinovis

OER Adattabili, IBL5E, Soft Skills, IA Generativa, Informatica, Etica

Abstract

L'adozione delle Risorse Educative Aperte (OER) è spesso ostacolata dall'adaptation gap, ovvero l'elevato onere richiesto al docente per contestualizzare materiali statici al proprio scenario didattico. Questo articolo presenta un'architettura metodologica volta alla creazione di OER nativamente adattabili, basata sulla sinergia tra un OER Abstract Model (pedagogico) e un OERadaptor (tecnologico). Il framework viene illustrato facendo riferimento a due istanze concrete (OER) per l'integrazione dell'etica (Codice etico dell'Association for Computing Machinery) nel curriculum di Informatica, progettate secondo il modello IBL5E (Inquiry Based Learning) e in corso di validazione tramite cicli di Design Science Research in Italia e Singapore. A differenza di molte altre proposte, l'approccio qui presentato non utilizza l'IA per sostituire il docente, ma lo mantiene in the loop come supervisore del processo di adattamento. L'attuale OERadaptor, pur essendo un proof of concept, è pienamente utilizzabile e rappresenta il punto di partenza per una piattaforma open-source collaborativa più articolata, attualmente in fase di sviluppo.

1. La sfida dell'adattamento delle OER tradizionali e la proposta di OER nativamente adattabili

Nonostante la notevole disponibilità di OER, e nonostante le *5R*[1] ne permettano legalmente il *Revise* e il *Remix*, i docenti incontrano spesso notevoli difficoltà nel riutilizzare materiali prodotti da terzi. Questo fenomeno, definito *adaptation gap*, deriva dallo sforzo necessario ai docenti per adattare le OER tradizionali al proprio contesto (lingua, durata, difficoltà, contesto culturale, ecc.), una barriera che costituisce un forte ostacolo alla loro adozione effettiva nelle pratiche didattiche quotidiane.

L'obiettivo di questo articolo è illustrare brevemente una metodologia che superi la staticità delle OER tradizionali, offrendo un framework in cui la risorsa è concepita fin dall'inizio come un'entità fluida e facilmente adattabile. Questa visione poggia su due pilastri: un *OER Abstract Model*, che garantisce l'integrità pedagogica, e un *OERadaptor*, uno strumento basato su IA che ne permette la declinazione pratica in OER concrete (istanze), sotto lo stretto controllo del docente (Figura 1), che agisce come garante della coerenza educativa. Il framework qui delineato, pur presentato nella sua veste di *proof of concept*, è già utilizzabile in contesti didattici reali.

La metodologia proposta viene illustrata tramite un esempio di OER Abstract Model e due istanze (OER) da questi ottenute. Queste risorse hanno l'obiettivo di integrare aspetti etici, in particolare il codice etico e professionale dell'ACM[2], nei curricula tecnici tradizionali di informatica delle scuole superiori e delle università. L'approccio mira a sviluppare competenze tecniche solide integrandole organicamente con una sensibilità etica che sia parte integrante del design del software, evitando di trattarla come un modulo separato o puramente teorico.

[1] Wiley, D. (2014). Defining the "open" in open content and open educational resources. http://opencontent.org/definition/

[2] ACM (2018). *ACM Code of Ethics and Professional Conduct*. https://www.acm.org/code-of-ethics

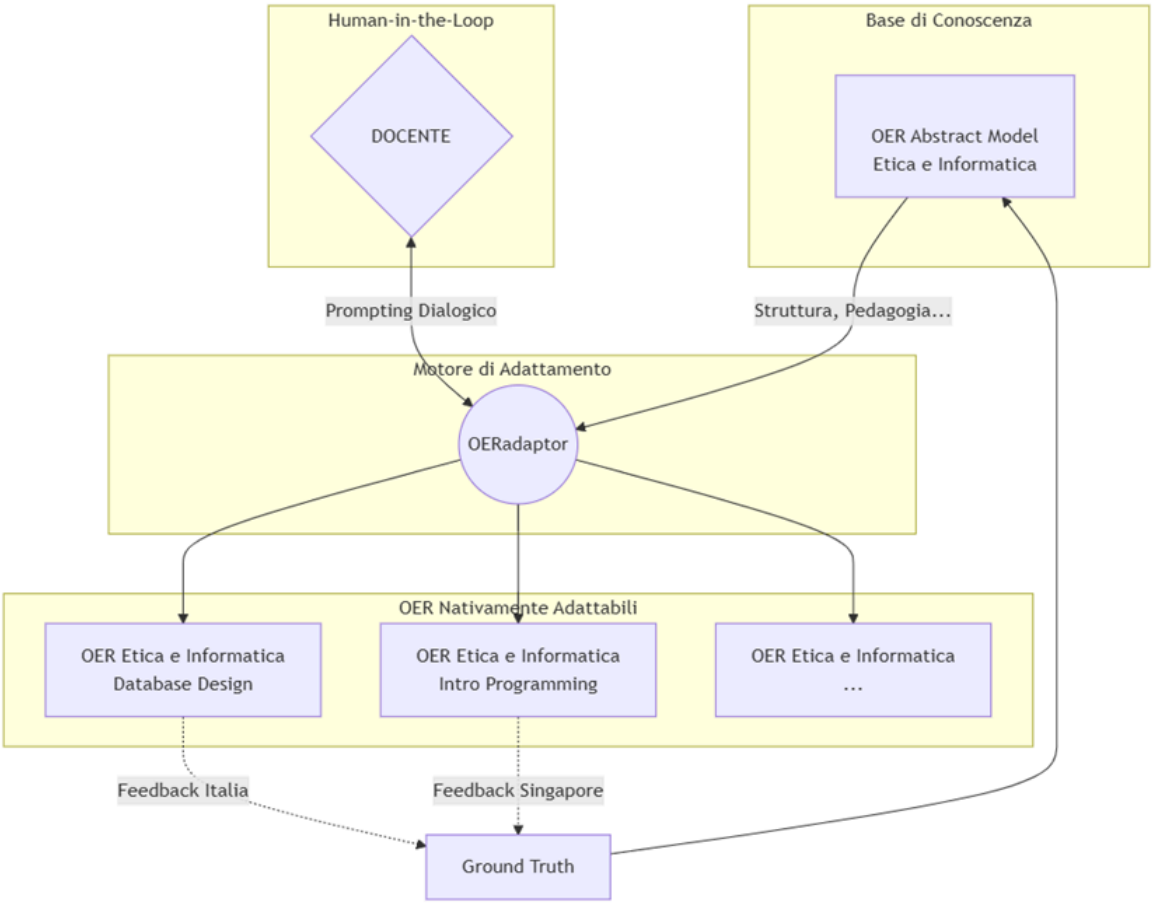


Figura 1: L'ecosistema OERadaptor - Interazione tra Modello Astratto, AI e Docente.

2. Il Modello Astratto con solide strategie didattiche: IBL5E

Un aspetto significativo dell'Abstract Model proposto risiede nell'adozione di strategie didattiche attive che trasformano l'aula in un laboratorio di esplorazione. Il cuore metodologico è il modello *IBL5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate)*, fortemente ancorato alla prospettiva costruttivista secondo cui la conoscenza non viene trasmessa passivamente, ma si sviluppa attraverso la scoperta attiva[3].

- *L'importanza della fase iniziale (Engage):* Una cura particolare è dedicata alla fase motivazionale. Invece di presentare soluzioni preconfezionate, si portano gli studenti a scontrarsi con dilemmi reali. Questa fase è cruciale per far comprendere che anche in informatica le scelte tecniche hanno conseguenze umane e che spesso non esiste una soluzione *ideale* unica, ma un equilibrio di compromessi etici e tecnici.
- *Apprendimento per scoperta (Explore & Explain):* Gli studenti indagano il problema tecnico (sia esso il design di un database, la logica di un algoritmo o altro) scoprendo progressivamente e autonomamente le implicazioni del Codice Etico ACM. In questo modo, l'etica non è un'aggiunta estemporanea, ma una componente organica del percorso tecnico.

[3] Aditomo, A., & Klieme, E. (2020). Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: Evidence from high and low-performing education systems. International Journal of Science Education, 42(4), 1-26.

- *Supporto dell'IA al pensiero critico:* Nella fase di *Elaborate*, il framework prevede un uso selettivo e mirato dell'IA generativa. L'obiettivo non è automatizzare la produzione, ma *utilizzare l'IA per rinforzare l'apprendimento per scoperta*. In questa fase, lo studente non riceve risposte, ma stimoli: interroga l'IA per analizzare scenari complessi o varianti critiche che stimolano il pensiero critico.
- *Soft skills:* Nella fase finale (*Evaluate*) il modello astratto prevede la pratica delle soft skills. Gli studenti presentano e discutono i propri progetti, sottoponendosi a una valutazione tra pari (peer assessment). Questo esercizio non solo valida la competenza tecnica, ma allena la capacità comunicativa, l'ascolto critico e la capacità di argomentazione.

3. Il Docente nel Loop

A differenza di molte proposte esistenti, che mirano a delegare all'IA il ruolo di tutor o sostituto del docente, il framework proposto adotta un approccio antropocentrico (*human-in-the-loop*). L'IA funge da assistente reattivo, ma è il docente a mantenere il totale controllo del processo, orchestrando l'interazione e validando le intuizioni emerse dal confronto con la macchina. Questo garantisce che la mediazione pedagogica rimanga nelle mani dell'esperto, preservando la qualità del percorso formativo.

4. Analisi Comparativa delle Istanze

Per dimostrare la flessibilità della metodologia, sono state sviluppate e pubblicate due OER (*istanze*) che condividono la medesima struttura astratta (l'Abstract Model, incluso in entrambe le OER) ma trattano argomenti tecnici differenti: *Database Design* e *Introduzione alla Programmazione*. La Tabella 1 riporta sinteticamente i contenuti delle varie fasi del modello IBL5E, rispettivamente nel Modello Astratto e nelle due OER. Si noti che le righe evidenziate indicano le fasi di cornice pedagogica che rimangono costanti tra le diverse istanze, contribuendo alla coerenza del modello e preservando l'approccio motivazionale e la pratica delle soft skills.

Tabella 1: Il Modello IBL5E Astratto e le Istanze di Implementazione

Fase IBL5E	Descrizione Generale (Modello Astratto)	Istanza: Database Design	Istanza: Intro Programming
1. Engage	**Focus Motivazionale**. Gli studenti sono motivati attraverso scenari reali; si comprende che i dilemmi etici non hanno un'unica soluzione ideale.	Attività identica: Discussione su dilemmi etici reali (Veicoli Autonomi) e lavoro di gruppo per stimolare l'interesse e la coesione.	Attività identica: Discussione su dilemmi etici reali (Veicoli Autonomi) e lavoro di gruppo per stimolare l'interesse e la coesione.

2. Explore	**Scoperta Attiva**. Gli studenti esplorano l'argomento, identificando problemi tecnici e implicazioni etiche.	Analisi dei requisiti del database e dei rischi di privacy/sicurezza legati ai dati.	Analisi della logica del codice e dei possibili bias o errori algoritmici.
3. Explain	**Formalizzazione**. Gli studenti mettono in relazione la pratica con la teoria e i principi del codice ACM.	Progettazione del diagramma E-R e giustificazione delle scelte basata sui principi ACM.	Scrittura del codice sorgente e commento delle scelte logiche in chiave etica.
4. Elaborate	**Rinforzo tramite IA**. Gli studenti utilizzano l'IA per investigare situazioni più complesse o varianti critiche della soluzione base.	Gli studenti utilizzano l'IA per generare scenari di *stress-test* del database (es. nuovi vincoli o rischi legali).	Gli studenti utilizzano l'IA per analizzare vulnerabilità, proporre ottimizzazioni o varianti del problema.
5. Evaluate	**Soft Skills**. Presentazione dei risultati, discussione, valutazione tra pari (Peer Assessment) e riflessione finale.	Attività identica: Presentazione orale, sessione di feedback strutturato dai compagni e valutazione tra pari.	Attività identica: Presentazione orale, sessione di feedback strutturato dai compagni e valutazione tra pari.

Le due OER sono liberamente disponibili su OER Commons e attualmente utilizzate per il miglioramento e l'ulteriore sviluppo del framework proposto.

5. Ricerca Iterativa, Ground Truth e Sviluppi Futuri

Lo sviluppo di questo framework segue la metodologia *Design Science Research***,** nella quale una serie di cicli consente di perfezionare iterativamente un design, a seguito della sua valutazione formale nel ciclo precedente. Una prima iterazione formale[4] condotta in Italia in varie classi di un Istituto Tecnico Serale ha permesso di perfezionare le risorse e il modello astratto. Attualmente, una seconda fase di valutazione coinvolge un *Istituto Secondario Superiore in Italia* e un'*Università a Singapore*, fornendo una prospettiva cross-culturale. Queste attività di sperimentazione forniscono evidenze empiriche (*ground truth*) utili per orientare lo sviluppo progressivo dell'*OERadaptor*.

La versione attuale di questo OERadaptor è un proof of concept volto a dimostrarne la fattibilità, senza ambire a essere una soluzione tecnica definitiva. Tale prototipo è comunque già perfettamente utilizzabile per generare e adattare risorse attraverso un'interazione dialogica e iterativa con l'IA. Consente di creare e modificare in modo flessibile nuove OER variando, per esempio, argomento, livello di difficoltà e durata

[4] Rajan, R., & Cortinovis, R. (2024). Integrating Ethics into Computer Science Courses: An OER-based Approach. *Proceedings of the 35th Psychology of Programming Interest Group (PPIG 2024).*

(Figura 2), potendo richiedere successivamente ulteriori modifiche come enfatizzare le attività laboratoriali, la traduzione in italiano o materiali complementari quali esempi di soluzioni e griglie di valutazione (Figura 3).

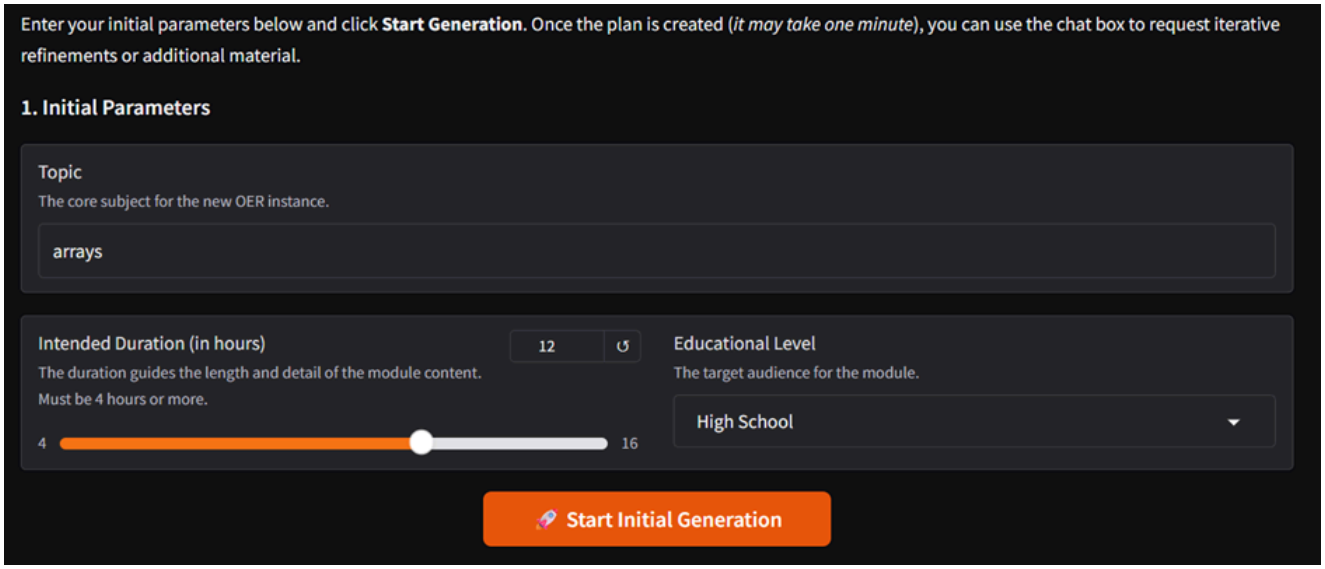


Figura 2: OERadaptor – definizione di argomento, livello di difficoltà e durata del nuovo OER.

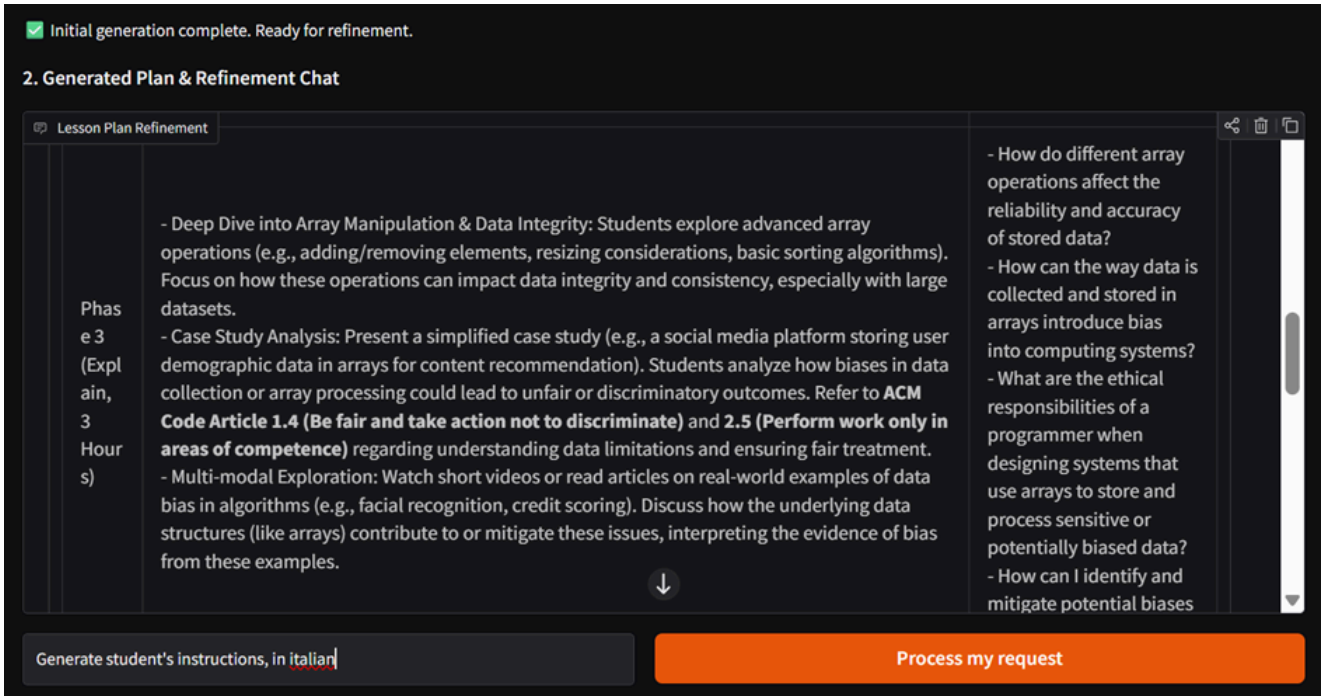


Figura 3: OERadaptor – parte del lesson plan generato, e ulteriore richiesta delle istruzioni in italiano per gli studenti.

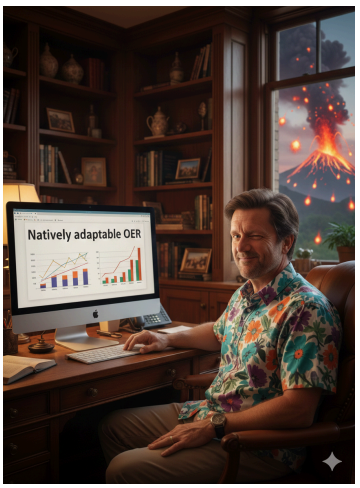
Nel prossimo futuro lo strumento verrà re-ingegnerizzato con tecniche più articolate e robuste, utilizzando software e modelli aperti, e verrà sempre rilasciato con licenza *Open-Source*, permettendo alla comunità di partecipare attivamente al suo miglioramento ed estensione.

6. Conclusioni

La combinazione di un modello astratto con un solido design pedagogico e della capacità dell'IA generativa opportunamente guidata, permette di trasformare le OER da oggetti statici a risorse educative nativamente adattabili. La metodologia proposta riduce l'adaptation gap, fornendo al docente un assistente intelligente che lo supporta nell'adattamento e nella contestualizzazione di nuove OER, senza mai sostituirsi alla sua responsabilità e sensibilità pedagogica.

Le due istanze presentate illustrano come sia possibile guidare gli studenti verso una pratica professionale dell'informatica che sia simultaneamente tecnica, etica, critica e collaborativa, superando la dicotomia tra competenze hard e soft. Sia le OER che l'OERadaptor sono a disposizione della comunità; tuttavia, esse non vanno intese come traguardi definitivi, ma come esemplificazione di idee in piena evoluzione. L'auspicio è che questo framework possa innescare un processo di co-creazione: eventuali commenti, suggerimenti o sperimentazioni da parte dei colleghi saranno utilissimi per orientare l'ulteriore sviluppo del progetto.

Renato Cortinovis



rmcortinovis@gmail.com

Ricercatore indipendente aderente al network Open Education Italia

***Renato Cortinovis**, Ph.D. in Computer Science e doppio MSc, ha maturato una vasta esperienza in R&S e trasferimento tecnologico presso centri di ricerca e organizzazioni internazionali quali l'Agenzia Spaziale Europea e l'UIT (Nazioni Unite); presso quest'ultima si è occupato di tecnologie didattiche su scala globale. Dopo un Ph.D. dedicato alle strategie di discovery delle OER, ne ha pubblicate diverse applicando metodologie di Open Pedagogy, validate in contesti accademici internazionali. I suoi attuali interessi si collocano nell'ambito del Computing for Social Good, con l'obiettivo di massimizzarne l'impatto sociale.*