

CINQUE STRATEGIE ADAPTIVE PER L'APPRENDIMENTO IN UN AMBIENTE VIRTUALE

Marina Marchisio¹, Tiziana Margaria², Sergio Rabellino³, Matteo Sacchet⁴

¹ Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute, Università degli Studi di Torino
marina.marchisio@unito.it

² Department of Computer Science and Information System, University of Limerick
tiziana.margaria@ul.ie

³ Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Torino
sergio.rabellino@unito.it

⁴ Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università degli Studi di Torino
matteo.sacchet@unito.it

— FULL PAPER —

ARGOMENTI: *Aspetti tecnici - Strategie adaptive*

Abstract

Le strategie di apprendimento adaptive rappresentano uno strumento essenziale per permettere un apprendimento personalizzato al fine di raggiungere gli obiettivi formativi di un determinato percorso didattico. Negli ambienti virtuali è possibile mettere in campo strategie che permettono di raggiungere questo obiettivo, ed esse possono essere di facile implementazione, specialmente quando il docente dispone di un Ambiente Virtuale di Apprendimento come ad esempio la piattaforma Moodle. In questo articolo, saranno discusse alcune indicazioni che permettono, a un qualunque docente, di realizzare un percorso online che si adatti alle necessità di apprendimento dei propri studenti che fruiscono dei contenuti online. Queste strategie sono state adottate nell'ambito del progetto dell'Università degli Studi di Torino "start@unito", che eroga online 50 insegnamenti universitari. Le medesime strategie saranno applicate in progetti nell'ambito di collaborazioni internazionali.

Keywords – Adaptive learning, educazione, online, tecnologia, start@unito

1 INTRODUZIONE

"Good teaching must be slow enough so that it is not confusing, and fast enough so that it is not boring": un buon insegnamento deve essere lento a sufficienza in modo che non sia confusionario e veloce a sufficienza in modo tale che non sia noioso (Sidney J. Harris). Questa citazione relativa all'insegnamento invita a riflettere: l'insegnamento deve essere in alcuni casi lento e in alcuni casi veloce, a volte entrambi i due aggettivi, insieme. Ciò può sembrare un ossimoro. Questa mutevolezza delle caratteristiche dell'insegnamento è molto ardua da interpretare nel concreto quando si opera con una lezione basata sulla presenza del docente in un'aula con di fronte a sé un certo numero di studenti. Al contrario, in un ambiente di apprendimento online, questi ossimori sono implementabili. Un esempio molto basilare è rappresentato da un semplice video didattico con la registrazione di una lezione d'aula condiviso online: uno studente che necessita lentezza può mettere in pausa il video per riascoltare i concetti o per assimilare al meglio secondo le proprie possibilità. Questo può avvenire grazie all'utilizzo di Ambienti di Apprendimento Virtuali (dall'inglese VLE, Virtual Learning Environment), che permettono di facilitare il processo di apprendimento dei discenti, dalle iscrizioni ai corsi e alle attività sino alle valutazioni finali e alle eventuali certificazioni.

L'Università degli Studi di Torino utilizza l'ambiente Moodle da molto tempo e nel contesto di progetti che richiedono l'utilizzo di apprendimento adaptive. Primo fra tutti, per dimensioni e numero di utenti, è il progetto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) "Problem Posing & Solving" [5], rivolto ai docenti e agli studenti di tutte le scuole secondarie in Italia, è chiamato a

rispondere a diversi bisogni educativi legati alle differenti tipologie di istituto. La comunità dei docenti che hanno aderito al progetto condivide le proprie esperienze e i propri lavori per favorire la diffusione di buone pratiche di insegnamento mediante l'utilizzo delle nuove tecnologie. Un altro progetto con un grande bacino di utenti e con interessanti sviluppi internazionali è "Orient@mente" [1,2], una piattaforma dedicata agli studenti che intendono iscriversi all'università, che offre percorsi interattivi che permettono di scoprire interessi e inclinazioni, un'area di test con valutazione automatica per prepararsi ai test d'ammissione e test di accertamento dei prerequisiti. Inoltre, la piattaforma eroga alcuni corsi di riallineamento, che permettono agli studenti di recuperare eventuali lacune o di allineare alle esigenze universitarie il proprio livello di preparazione. Dunque, anche in questo caso un ambiente virtuale risponde ad esigenze differenti di diverse tipologie di studenti nel periodo di transizione tra scuola e università.

A livello di ateneo torinese, un'altra imponente iniziativa è stata avviata a partire dal 2017 con il progetto "start@unito" [6]. Esso prevede l'erogazione di 50 insegnamenti universitari in modalità "open" e completamente online. Essendo fruibili da chiunque, tali insegnamenti possono essere seguiti anche da studenti che si iscriveranno presso l'università in futuro: avranno il grande vantaggio di aver già completato lo studio di un insegnamento, e potranno sostenere immediatamente il relativo esame. Anche in questo caso le strategie adaptive hanno giocato e giocano un ruolo fondamentale nella progettazione dei percorsi, nella realizzazione dei materiali, nella gestione di diverse tipologie di utenti e di discipline, nell'organizzazione e fruizione dei contenuti e dei test online.

Dopo aver delineato il quadro teorico generale (sezione 2), in questo lavoro illustreremo alcune delle strategie di adaptive learning che sono state adottate nell'ambito del progetto start@unito (sezione 3), con relativa discussione (sezione 4) e sviluppi futuri del modello di lavoro (sezione 5).

2 QUADRO TEORICO

In questo articolo interpreteremo il termine "strategie adaptive" come strategie di supporto personalizzato nel processo di apprendimento. Nel NMC Horizon Report 2018 [17] è sottolineato come le tecnologie adaptive per l'apprendimento siano un elemento essenziale per le sfide educative nel futuro imminente, per i prossimi due o tre anni. I principali vantaggi evidenziati nel report sono:

- gli studenti navigano e visualizzano i contenuti in maniera personalizzata e adatta al proprio ritmo di studio, che può variare anche in base alla situazione professionale e di vita. Per esempio, ci possono essere studenti con disabilità o bisogni educativi specifici, oppure studenti lavoratori, che possono dedicarsi allo studio solo in determinati e ridotti orari e quindi necessitare di informazioni e percorsi più mirati;
- gli studenti possono evitare contenuti di cui sono già a conoscenza, per esempio tramite un test che valuta le competenze e permette di evitare i contenuti sui quali il punteggio è stato soddisfacente;
- gli studenti meritevoli possono essere maggiormente stimolati, ad esempio dopo un'unità di apprendimento su un contenuto ci possono essere studenti interessati ad approfondire la materia;
- gli studenti con difficoltà possono ricevere maggior supporto, tramite procedure che guidano l'utente in una migliore comprensione nel caso di lacune sui contenuti;
- gli studenti ricevono feedback immediati, non appena interagiscono con il sistema;
- i docenti possono identificare i bisogni degli studenti, in particolare quelli a rischio e pianificare interventi, taluni dei quali possono avvenire in modo automatico;
- i docenti, con dei percorsi online ben strutturati e autonomi, possono gestire meglio l'andamento del progresso degli studenti e dedicare più tempo a interventi personalizzati (one-to-one);
- il percorso didattico è maggiormente inclusivo, soprattutto in riferimento a studenti con Bisogni Educativi Speciali (BES) oppure Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA).

L'apprendimento adaptive riguarda tutte le discipline educative, sia teoriche sia pratiche. Ad esempio, in [18], gli autori discutono sull'utilizzo di tecnologie adaptive nell'ambito medico, principalmente attivate da istituzioni private e editori. Infatti, tale ambito presenta una forte necessità di aggiornamento continuo, visto che le scoperte e le tecnologie in ambito medico sono in continua evoluzione e il personale dedicato ha un tempo di apprendimento molto ristretto.

“One size does not fit all”: una taglia non va bene per tutti. Questa è la proposta presentata da [19] che contrasta uno dei cliché degli anni '70 relativo alle taglie d'abbigliamento. L'autore, che ha portato avanti una sperimentazione in un corso di Chimica, evidenzia concretamente la differenza tra un apprendimento “tradizionale” e “adaptive”. Il primo presenta principalmente una struttura lineare, in cui al contenuto A segue il contenuto B, poi C e così via. L'apprendimento adaptive invece prevede di passare da un contenuto A, poi a C e poi di nuovo indietro a B tramite una struttura non lineare che, nella migliore delle ipotesi, si adatta esattamente alle necessità individuali.

Sempre nel NMC Horizon Report 2018 [17] sono riportate alcune iniziative già presenti nel settore educativo che sfruttano tecnologie adaptive. Il nuovo trend porta all'utilizzo di tecniche di analisi dati per interventi mirati sull'apprendimento degli studenti (Learning Analytics) e tecnologie di Intelligenza Artificiale e di Machine Learning per rendere la fruizione di contenuti da parte degli utenti sempre più adaptive, flessibile e personalizzata. Anche i Learning Management System si stanno adattando a questa nuova visione dell'apprendimento: ad esempio Moodle implementa in modo nativo e sta sviluppando ulteriormente alcuni strumenti di Learning Analytics.

Esistono molte esperienze sullo sviluppo di sistemi di informazione per l'apprendimento adaptive. Un esempio in matematica è fornito da [16]. Qui gli autori mostrano le potenzialità di un sistema da loro sviluppato, che si avvale di un Computer Algebra System (CAS). Questi strumenti sono essenziali in quanto forniscono numerose possibilità di visualizzazione in due e tre dimensioni, calcolo numerico e simbolico, valutazione di espressione matematiche, simulazione, linguaggio di programmazione. Presso l'Università degli Studi di Torino viene utilizzato l'Ambiente di Calcolo Evoluto Maple. Infatti, nell'ateneo ci sono molte esperienze riguardo all'utilizzo di tecniche di apprendimento con tecnologie adaptive, principalmente collegate alle discipline STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). In [3], gli autori mostrano, tramite una sperimentazione con più di 500 studenti della scuola secondaria, come l'utilizzo di Valutazioni Formative Automatiche può essere un fattore fondamentale per l'apprendimento, specialmente quando esso è autoregolato (Self-Regulated Learning), grazie all'utilizzo di feedback interattivi e immediati.

3 START-EGIE

Nel realizzare 50 corsi online aperti ad un pubblico di utenti molto vasto, in fase di progettazione si è pensato a quali strategie adottare per rendere gli insegnamenti online il più possibile aderenti alle diverse necessità di apprendimento. Di seguito alcune delle semplici strategie (che utilizzate all'interno del progetto start@unito saranno chiamate “start-egie”) che permettono a chiunque gestisca un corso online di fornire un'ambiente personalizzato ai propri utenti. Le “start-egie” saranno brevemente valutate in termini di alcuni parametri: quantità di informazioni ricevuta dallo studente, interattività e coinvolgimento. Un ulteriore parametro da considerare è l'immediatezza della risposta adaptive, ma questo è già un fattore ottimale nel contesto che stiamo affrontando dell'apprendimento online, in quanto le risposte inviate dal sistema sono praticamente simultanee.

3.1 Start-egia 1: Navigazione guidata del corso attraverso la definizione di gruppi

I gruppi rappresentano un modo per gestire un numero elevato di utenti, dividendoli per attività, per età o altre possibili caratteristiche. All'interno di alcuni corsi online del progetto start@unito, sono stati creati dei gruppi relativi ai corsi di studio di interesse per gli studenti che seguono il relativo corso online. Essendo percorsi didattici diversi estratti da un unico grande percorso didattico, il programma di studio viene adeguato di conseguenza agli interessi degli studenti aumentando immediatamente la motivazione nello studio. Ad esempio, il corso Matematica in e-learning illustra contenuti matematici di base ed è stato pensato per molti corsi di studio di carattere scientifico con obiettivi formativi diversi. All'interno sono stati predisposti ben 12 moduli didattici online relativi a calcolo differenziale e integrale, funzioni in una e più variabili, calcolo vettoriale e matriciale, curve e superfici. I corsi di studio prevedono dei programmi ridotti rispetto ai contenuti spiegati e analizzati nell'intero corso online e differenziati a seconda dei risultati che si vogliono far raggiungere agli studenti. Tramite una risorsa introduttiva, gli studenti possono inserirsi nel gruppo del corso di studio di loro interesse. In tale modo saranno visualizzate solamente le risorse e le attività pertinenti al proprio percorso didattico. Vista la natura “open” degli insegnamenti, l'utente che non si inserisce in nessun gruppo, potrà visualizzare tutti i contenuti del corso, scegliendo in autonomia quelli ritenuti più utili per il proprio apprendimento. Ciò è stato implementato in una logica di “non appartenenza”: invece di permettere la visualizzazione di contenuti tramite l'appartenenza a un gruppo, è stata impostata la non-visualizzazione di contenuti non

pertinenti. In tal modo l'utente non iscritto in nessun gruppo mantiene la visione di tutti i materiali. Inoltre, per permettere in futuro di offrire l'insegnamento a nuovi corsi di laurea, sono stati creati dei raggruppamenti (gruppi di gruppi) relativi ai vari moduli del corso: in tale modo basterà aggiungere il nuovo percorso agli opportuni raggruppamenti per ottenere il risultato desiderato. L'utilizzo dei raggruppamenti è risultato molto utile anche per la somministrazione di simulazioni d'esame. La prova d'esame è costituita, per analogia con gli insegnamenti di Matematica tradizionali, da diverse parti in base al programma: il raggruppamento permette di visualizzare solamente le simulazioni d'esame d'interesse per gli studenti.

La quantità di risposta offerta allo studente è elevata, in quanto prevede un forte cambiamento nella struttura degli elementi visualizzati nel corso. In compenso grazie all'interattività di un solo "click" per la scelta del percorso di interesse la navigazione guidata parte immediatamente. Il coinvolgimento dello studente dovrebbe essere maggiore perché può focalizzarsi velocemente sugli argomenti desiderati.

Scelta	Gruppo Visualizza descrizione	Membr
<input type="radio"/>	Biotecnologie	10
<input type="radio"/>	Chimica e tecnologie chimiche	21
<input type="radio"/>	Chimica e tecnologie farmaceutiche	1
<input type="radio"/>	Farmacia	9
<input type="radio"/>	Scienza e tecnologia dei materiali	3
<input type="radio"/>	Scienze biologiche	9

Figura 1 – Scelta del percorso guidato per il corso di studio di interesse nell'insegnamento Matematica in e-learning

3.2 Start-egia 2: Adozione di filtri per collegamenti interattivi

Quando una pagina di Moodle viene caricata, il sistema procede con il controllo del codice della pagina web in modo tale da attivare, qualora presenti, alcuni filtri che modificano la struttura della pagina. Il filtro generalmente più noto è quello della censura, che permette di omettere tramite asterischi parole che potrebbero ledere la sensibilità degli utenti o risultare offensive. Un altro filtro molto noto, ma che non porta a vantaggi nell'apprendimento se non quello di adottare un metodo di comunicazione *social*, è quello relativo alle emoticon: ogni volta che il sistema riscontra un gruppo di caratteri speciali che esprimono un'emozione esso viene sostituito dalla relativa "faccina". Nei corsi online, due filtri possono aumentare notevolmente l'interattività e quindi l'apprendimento più attivo dello studente.

Il primo filtro è relativo al collegamento automatico alle voci del glossario. Una volta attivato tale filtro, quando nel testo viene individuata una parola del glossario, essa viene collegata automaticamente dal sistema, in modo tale che quando lo studente interagisce con la parola cliccando, appare una finestra di dialogo con la relativa spiegazione (quella scritta all'interno del glossario). Dato questo funzionamento del glossario, è necessario che il docente non inserisca spiegazioni troppo lunghe all'interno delle voci. Le finestre di dialogo possono contenere a loro volta link automatici alle altre voci del glossario. Un'altra nota importante per il docente: il collegamento automatico va disabilitato in alcune circostanze, ad esempio in test sommativi per i quali la valutazione della comprensione e dell'uso della terminologia ha un peso notevole. In alcune discipline, dove è fondamentale apprendere la terminologia corretta, adottare questa "start-egia" consente di raggiungere più facilmente determinate conoscenze e di conseguenza competenze.

Il secondo filtro, analogo al precedente, prevede il collegamento automatico alle attività e alle risorse presenti nel corso: per esempio capita molto spesso di inserire dei rimandi, soprattutto in feedback dopo una valutazione formativa, per invitare lo studente che ha compiuto errori ad andare a rivedere una

determinata unità di contenuto. Al docente basterà scrivere nei feedback relativi alla domanda il nome esatto dell'attività da andare a visualizzare. Adottare questa semplice "start-egia" adaptive nel costruire i contenuti facilita l'apprendimento dagli errori.

Esiste inoltre la possibilità, sempre tramite i filtri, di utilizzare il Contenuto multilingua. Esso prevede la possibilità di visualizzare il contenuto in lingue diverse a seconda di quanto impostato dall'utente in piattaforma. Questo -processo richiede molto tempo in quanto i contenuti vanno inseriti in due (o più) lingue; è stato adottato nell'ambito del progetto start@unito per le risorse messe a disposizione degli studenti di carattere organizzativo e funzionale e per quelle relative ai questionari di valutazione degli insegnamenti online.

La quantità di informazioni per lo studente potrebbe essere elevata oppure minima: ciò dipende da come il docente ha impostato il corso. È opportuno prevedere delle risposte che siano esaurienti, ma non troppo lunghe, per evitare che lo studente si perda all'interno dei collegamenti. L'interattività prodotta da questa "start-egia" è elevata e anche il coinvolgimento dello studente dipende dal modo con cui sono state implementate e organizzate le risorse.

3.3 Start-egia 3: Pianificazione di lezioni personalizzate

La lezione di Moodle è una risorsa nativa che permette la navigazione all'interno di contenuti didattici tramite una struttura non lineare. Come enunciato nel quadro teorico, tale struttura è tipica degli ambienti adaptive. Selezionando gli opportuni bottoni o rispondendo alle domande contenute nella lezione, lo studente potrà proseguire a pagine diverse del percorso in base alla propria risposta. Non è quindi detto che lo studente visualizzi tutti gli elementi della lezione per arrivare in fondo. Per ottenere la massima efficacia didattica, la lezione deve essere pianificata in modo dettagliato prima dell'effettiva implementazione: il docente deve avere bene in mente i possibili percorsi che lo studente può effettuare all'interno di tale attività e deve disporre i contenuti in modo da consentire di arrivare velocemente alla fine del percorso tralasciando parti già note oppure tornare indietro per rivedere parti su cui si hanno dubbi o aprire delle finestre parallele per approfondire punti che risultano più delicati.

Anche in questo caso i parametri per valutare l'efficacia di questa "start-egia" adaptive dipendono molto dall'accuratezza dell'organizzazione dei contenuti da parte del docente, in termini di quantità, interattività. L'investimento del docente si traduce in un accompagnamento virtuale dello studente nei suoi processi cognitivi rispettoso dei suoi tempi e dei suoi interessi.



Figura 2 – Un esempio di pagina di una lezione di Moodle

3.4 Start-egia 4: Valutazione con feedback immediati e interattivi


All'interno di un percorso online risulta fondamentale inserire numerosi test per fare della valutazione formativa utile per il monitoraggio dell'apprendimento sia da parte dello studente sia da parte del docente che ha realizzato l'insegnamento. A tale proposito, all'interno del progetto start@unito è stato deciso di utilizzare Möbius Assessment come Sistema di Valutazione Automatica integrato con Moodle: esso è uno strumento molto flessibile e adatto a tutte le discipline, in particolare quelle STEM. All'interno

delle domande a risposta multipla, e non solo, si possono fornire feedback personalizzati in base alla risposta fornita dallo studente. Le domande di ambito scientifico permettono (o possono permettere, in base alle scelte educative del docente) di visualizzare degli elementi aggiuntivi prima delle valutazioni: ad esempio uno studente a cui viene richiesto di inserire una funzione che abbia andamento crescente potrebbe, prima di procedere con la valutazione, visualizzare il grafico della funzione in modo tale da controllare la propria risposta. Inoltre, il sistema prevede una tipologia di domande che si chiama Adaptive question. Questa prevede la possibilità per lo studente di valutare immediatamente la correttezza della propria risposta, con un certo numero di tentativi. In base alla risposta e a quanto impostato dal docente ci sono varie possibilità: si possono guidare gli studenti tramite una procedura che li aiuti a capire i vari passaggi per giungere alla soluzione, oppure premiare gli studenti che hanno risposto correttamente con delle richieste di difficoltà crescente.

La quantità di risposta deve essere progettata attentamente. Il livello di interattività è molto alto, poiché lo studente ha la possibilità di interagire in diversi modi con il sistema. Il coinvolgimento dello studente può essere decisamente elevato soprattutto se le domande poste sono legate a problemi contestualizzati come mostrato in figura.

Unit 7 Adaptive 2:
goal kick

During a football game, the goalkeeper of one team perform a goal kick. The ball reaches a maximum height of 4 meters after 0.9 second(s), while its shade on the ground run across 35 meters.



When the ball touches the ground again, by neglecting air resistance, which distance its shade has run across, in meters? Number And how much time is elapsed from the kick, in seconds? Number

Attempt 1 of 1

Figura 3 – Prima richiesta in una domanda di tipo Adaptive question

3.5 Start-egia 5: Modifica dell'interfaccia e messaggi

L'interfaccia utente gioca un ruolo fondamentale, in quanto è il principale elemento che viene in contatto con gli utenti. All'Università degli Studi di Torino, per venire incontro a esigenze diverse, soprattutto in tema di accessibilità, molte delle piattaforme Moodle utilizzano come font EasyReading, che è particolarmente utile per utenti con dislessia e di agile lettura per tutti. La piattaforma "start@unito" prevede la possibilità di modificare il font, anche ingrandendolo e modificando i colori di contrasto. La piattaforma, così, mediante semplici operazioni, diventa più accessibile e inclusiva. Nei primi mesi di attività del progetto, come è frequente per gran parte delle piattaforme online, sono arrivate molte richieste di supporto da parte di utenti in difficoltà perché per la prima volta si muovono all'interno di un ambiente virtuale di apprendimento. In buona parte dei casi, queste difficoltà riguardano semplicemente alcuni passaggi che vanno svolti dai singoli utenti per soddisfare alcune richieste del sistema. Per esempio, per il conseguimento del certificato finale relativo al completamento del corso, gli studenti devono inserire alcuni dati personali all'interno del proprio profilo personale, dunque in una parte della piattaforma diversa da quella in cui si trovano generalmente, che riguarda il corso specifico. Il semplice inserimento di un messaggio, la cui visualizzazione è condizionata dalla presenza o meno dei dati personali nel profilo, ha consentito agli studenti di risolvere i loro problemi in autonomia, snellendo così la gestione da parte degli amministratori della piattaforma. Un semplice messaggio che appare al momento giusto può fare la differenza, sia per la navigazione all'interno della piattaforma, ma anche come tecnica di apprendimento.

Nel caso di questa start-egia adaptive, la quantità di risposta è minimale, legata all'essenziale per permettere allo studente di capire quale operazione compiere per muoversi all'interno della piattaforma, o per rispondere a richieste di carattere organizzativo o didattico. L'interattività può essere alta o bassa, in base alle esigenze. Se ben organizzata, la presenza di messaggi specifici del sistema può ridurre la

presenza di aiuti esterni per facilitare l'apprendimento e favorire il coinvolgimento in termini di sentirsi protagonisti nella propria formazione

4 DISCUSSIONE

Start@unito rappresenta un'esperienza molto importante per l'Università degli Studi di Torino, con un totale, al 30 novembre 2019, di oltre 15000 utenti e un potenziale bacino di attrazione molto maggiore. Matematica in e-learning e Fisica, essendo organizzati in moduli e trasversali rispetto ai vari corsi di studio dell'università risultano essere i corsi online con il maggior numero di utenti, rispettivamente circa 1500 e 1800. Non tutti gli studenti arrivano a fine percorso, molti sono semplicemente interessati a usufruire dei materiali liberamente accessibili. Poiché i corsi sono open, gli studenti possono seguire in totale autonomia e secondo le proprie tempistiche i corsi online. Questa caratteristica è stata evidenziata dalle risposte degli utenti ad un questionario di gradimento. Di seguito alcuni punti di forza del progetto evidenziati, grazie alle cinque start-egie adottate:

- “Poter seguire sfruttando i tempi liberi e adattando l'esperienza alle mie tempistiche” (Simone);
- “Possibilità di seguire un corso molto impegnativo anche se studente lavoratore” (Beatrice);
- “L'estrema comodità, essendo un corso online, ho potuto gestire meglio il mio tempo (essendo pendolare) così da ottimizzare il tempo fra università, studio e lavoro. Trovo sia un ottimo modo per studiare, comodo, pratico e interattivo. Lezioni spiegate bene in modo chiaro, estrema libertà” (Rebecca);
- “Possibilità di usufruire del materiale nei ritagli di tempo, senza alcun tipo di vincolo” (Christian).

Ovviamente agli studenti è stato chiesto anche quali fossero i punti di debolezza del progetto. Tra le risposte degli utenti abbiamo cercato quelle che maggiormente riguardano l'apprendimento online e le strategie adaptive e ne evidenziamo di seguito alcuni:

- “Non poter fare domande per eventuali chiarimenti” (Chiara): ci sono delle tecniche per rendere più personale e far percepire agli studenti la vicinanza del docente, tramite un lessico adeguato e un linguaggio temporale e spaziale del “qui ed ora”, non sempre queste tecniche risultano efficaci, soprattutto per studenti abituati a rivolgersi personalmente a qualcuno per supporto;
- “Alcuni link sugli approfondimenti non sono più disponibili” (Nicolò): essendo il web molto esposto a modifiche successive, spesso capita che vengano alterati i riferimenti a pagine web specifiche. Tendenzialmente, per i docenti, è meglio inserire riferimenti che siano stabili nel tempo, i quali provengano da pagine web ufficiali di enti e istituzioni. Questo non risolve del tutto il problema, per cui talvolta nei materiali online conviene semplicemente segnalare un riferimento generico alla risorsa esterna da consultare e lasciare che lo studente vada a ricercare in autonomia il materiale didattico di approfondimento. Questo ovviamente fa perdere potenziale interattivo e di personalizzazione alla piattaforma;
- “A volte la connessione lenta mi impediva di andare avanti” (Sonia): molti studenti possono provenire da posti potenzialmente più isolati per cui la piattaforma nei suoi contenuti (principalmente nei video) dovrebbe adattarsi a diverse qualità di connessione (come viene attualmente praticato da noti siti di streaming video). Tutti i contenuti devono avere un giusto apporto tra qualità e peso in byte;
- “Manca un'applicazione” (Ester): gli studenti delle nuove generazioni sono abituati all'apprendimento tramite smartphone (Mobile Learning). Sebbene i contenuti siano fruibili senza problemi tramite browser dello smartphone con un'interfaccia responsive, l'utilizzo di applicazioni è ampiamente diffuso. Moodle possiede un'applicazione, che permette di seguire in modo appropriato la quasi totalità degli elementi online. Al momento non è pubblicizzata all'interno della piattaforma “start@unito”, non essendo questo essenziale per il progetto. Inoltre, l'Università degli Studi di Torino ha sviluppato diverse integrazioni, per le quali l'applicazione stessa richiede di aprire i contenuti tramite browser, rendendo meno valido l'utilizzo di un'applicazione.

Queste osservazioni, in positivo e in negativo, che sono un'ottima occasione di continua riflessione, riguardano il punto di vista degli studenti che hanno frequentato i percorsi online. Dal punto di vista dei docenti universitari, abbiamo avuto riscontri sulla positività dell'esperienza e, da parte di alcuni, il desiderio di realizzare nuovi insegnamenti online [9]. Va sottolineato che l'adozione delle cinque strategie adaptive nella realizzazione di un insegnamento richiede molto tempo al docente spesso molto

impegnato anche nella ricerca e in impegni istituzionali-organizzativi. D'altra parte, adottarle significa, risparmiare tempo e soprattutto facilitare l'apprendimento personalizzato. Questo dovrebbe far riflettere sulla necessità di introdurre negli Atenei nuove figure professionali dedicate al miglioramento dei servizi erogati da piattaforme online, senza necessariamente essere esperti delle materie insegnate online.

5 SVILUPPI FUTURI

Di recente è stato stipulato un accordo di collaborazione tra l'Università degli Studi di Torino e l'Università di Limerick (Irlanda). Uno degli obiettivi di questo accordo è quello di avviare rapidamente attività relative al supporto online per gli studenti in ingresso nel percorso accademico, che dunque affrontano la fase finale della scuola secondaria e il primo anno all'Università, in particolare nei percorsi in Informatica (corso LM121, common entry Computer Science). In questo specifico contesto, il progetto "Eirenteering" recentemente approvato presso l'Università di Limerick svilupperà nei prossimi 12 mesi in collaborazione con l'Università degli Studi di Torino una piattaforma di autovalutazione dedicata a studenti (principalmente irlandesi e delle scuole secondarie) che iniziano un percorso di laurea in Informatica. Il progetto intende promuovere principalmente la fiducia degli studenti, sotto l'ipotesi che molti potenziali candidati non sono sicuri riguardo alla propria adeguatezza nell'affrontare un programma di studio come quello di Informatica. Parte del problema riscontrato è dovuto alla diffusa mancanza di esperienza degli studenti delle scuole secondarie riguardo ad attività specifiche come la programmazione informatica, che non è insegnata a livello secondario. Un altro componente è la difficoltà percepita della materia che può essere contrastata fornendo un corso online e quindi informazioni di prima mano e ufficiali, insieme a mezzi adeguati di autovalutazione che forniscono una percezione individuale della propria abilità. Un vantaggio indiretto, cui l'Università di Limerick presta molta attenzione, può essere una migliore informazione e valutazione per le potenziali studentesse interessate, che al momento sono poco rappresentate nel programma di studio. La fiducia nella propria capacità fornita dalla autovalutazione tramite la piattaforma online potrebbe essere uno strumento essenziale per incoraggiare ragazze molto capaci a scegliere un percorso di studio di informatica.

La piattaforma "Eirenteering" per la somministrazione di test di autovalutazione su argomenti relativi all'informatica sarà organizzata seguendo il modello delle piattaforme "Orient@mente" e "start@unito". I corsi saranno preparati in maniera autonoma a Limerick, ma con le medesime cinque strategie adottate dal progetto "start@unito". Verranno incorporate componenti di apprendimento basato su problemi contestualizzate attraverso la valutazione automatica gli studenti riceveranno immediatamente un feedback automatico sulla loro preparazione e potranno frequentare un corso online per porre rimedio alle loro eventuali lacune di conoscenza.

I contenuti del primo corso online riguarderanno un modulo introduttivo alla progettazione di applicazioni secondo il modello "a basso codice" (Low-code application design), guidato da una tecnologia di sviluppo del software basata su un paradigma di modelli eseguibili e generazione automatica del codice. È stato verificato in passato che questo approccio è utile ed efficace per studenti del primo anno di informatica [7,15]. Caratteristiche specifiche del corso sono l'adozione di un approccio di "pensiero computazionale" (Computational thinking) in combinazione con un apprendimento basato sulla soluzione di problemi concreti, e metodi di sviluppo e implementazione che usano l'eXtreme Model Driven Design (XMDD) [4,11,14] e quindi utilizzano come artefatto centrale della progettazione dei modelli formali ed eseguibili delle applicazioni [12,14] piuttosto che la programmazione tradizionale direttamente in un linguaggio di programmazione. Verranno inseriti, usando le start-egie sopra descritte, problemi applicativi collegati a semplici applicazioni di robotica [10], riprendendo casi di studio già realizzati in ambiente formativo in passato [8,13], che servono secondariamente anche gli impegni di istruzione e divulgazione del centro di ricerca su Smart Manufacturing "Confirm". Questo nuovo terreno di sperimentazione di buone pratiche educative consentirà ai gruppi di ricerca delle due università di sperimentare congiuntamente anche pratiche di apprendimento personalizzato a livello internazionale, vista la varietà di utenti con necessità diverse che potranno usufruire della piattaforma "Eirenteering".

6 CONCLUSIONE

In questo lavoro sono state delineate alcune strategie didattiche applicate nel contesto dell'apprendimento online mediato dalle nuove tecnologie. L'efficacia delle strategie adaptive è stata già evidenziata da altri lavori di ricerca e in questo contesto è stato discusso come l'adozione di tali tecniche sia stata vantaggiosa per l'esperienza del progetto "start@unito". Il modello didattico e tecnologico dei progetti presso l'Università degli Studi di Torino sarà esportato con l'opportuna revisione

a seconda delle necessità presso altre università, come ad esempio l'Università di Limerick. Accordi con altre università sono in fase di stesura.

Riferimenti bibliografici

- [1] Barana A., Bogino A., Fioravera M., Floris F., Marchisio M., Operti L., Rabellino S. *Self-paced approach in synergistic model for supporting and testing students: The transition from Secondary School to University*. Proceedings of IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), (2017), pp. 404-409.
- [2] Barana A., Bogino A., Fioravera M., Marchisio M., Rabellino S. *Open platform of self-paced MOOCs for the continual improvement of academic guidance and knowledge strengthening in tertiary education*. Journal of e-Learning and Knowledge Society, (2017), 13(3), pp. 109-119.
- [3] Barana A., Conte A., Fioravera M., Marchisio M., Rabellino S. *A Model of Formative Automatic Assessment and Interactive Feedback for STEM*. Proceedings IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), (2018). IEEE, Tokyo, Japan, pp. 1016–1025.
- [4] Bosselmann S., Frohme M., Steffen B. *DIME: A Programming-Less Modeling Environment for Web Applications*. Proc. ISoLA, (2016), pp. 809-832.
- [5] Brancaccio A., Marchisio M., Palumbo C., Pardini C., Patrucco A., Zich R. *Problem Posing and Solving: Strategic Italian Key Action to Enhance Teaching and Learning Mathematics and Informatics in the High School*. Proceedings 39th Annual Computer Software and Applications Conference, (2015), pp. 845–850. IEEE, Taichung, Taiwan.
- [6] Bruschi B., Cantino V., Cavallo Perin R., Culasso F., Giors B., Marchisio M., Marelllo C., Milani M., Operti L., Parola A., Rabellino S., Sacchet M., Scomparin L. *Start@unito: a Supporting Model for High School Students Enrolling to University*. Proceedings of the 15th International conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2018), Budapest, (2018), pp. 307-312.
- [7] Gossen F., Kuhn D., Margaria T., Lamprecht A.L. *Computational Thinking: Learning by Doing with the Cinco Adventure Game Tool*. Proceedings of IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference, (2018), pp. 990-999.
- [8] Jörges, S., Kubczak, C., Pageau, F., Margaria, T. *Model driven design of reliable robot control programs using the jABC*. Proceedings of the 4th IEEE International Workshop on Engineering of Autonomic and Autonomous Systems (EASe'07), IEEE, (2007), pp. 137-148.
- [9] Marchisio M., Rabellino S., Sacchet M., Salusso D. *From desk to desktop: the integration between classroom and online teaching from the teachers' perspective*. Proceedings of the Conference EMEMItalia, (2019) (to appear).
- [10] Margaria T., Schieweck A. *The Digital Thread in Industry 4.0*. iFM, Bergen (Norway), December 2019, LNCS, Springer Verlag, (2019) (to appear).
- [11] Margaria T., Steffen B. *Agile IT: Thinking in User-Centric Models*, 2008. International Symposium on Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation, CCIS, Springer, Berlin, Heidelberg, Vol. 17 (2008), pp. 490-502.
- [12] Margaria T., Steffen B. *Lightweight coarse-grained coordination: a scalable system-level approach*. International Journal on Software Tools for Technology Transfer 5 (2-3), (2004), pp. 107-123.
- [13] Margaria T., Steffen B. *LTL guided planning: Revisiting automatic tool composition in ETI*. 31st IEEE Software Engineering Workshop (SEW 2007), (2007), pp. 214-226.
- [14] Margaria T., Steffen B. *Service-Oriented: Conquering Complexity with XMDD*, 2012. Conquering Complexity, Springer, London, (2012), pp. 217-236.
- [15] McInerney C., Lamprecht A.L., Margaria T. *Computing Camps for Girls – A First-Time Experience at the University of Limerick*. In A. Tatnall & M. Webb (A c. Di), Tomorrow's Learning: Involving Everyone. Learning with and about Technologies and Computing, Springer International Publishing (2017), pp. 494–505.
- [16] Melis E., Andres E., Budenbender J., Frischauf A., Gogvadze G., Libbrecht P., Pollet M., Ullrich C. *ActiveMath: A Generic and Adaptive Web-Based Learning Environment*. Artificial Intelligence in Education, (2001). 12.

- [17]NMC Horizon Report 2018, website <https://library.educause.edu/resources/2018/8/2018-nmc-horizon-report>. Updated August 16, 2018. Last accessed October 25, 2019.
- [18]Sharma N., Doherty I., Dong C. *Adaptive Learning in Medical Education: The Final Piece of Technology Enhanced Learning?* *Ulster Med J.*, 86(3), (2017), pp. 198–200.
- [19]Smith P. *Personalized Education Using Adaptive Learning Technology: One Size doesn't have to fit all.* *Learning and Teaching in Action*, 12(1), (2016), pp. 101-118.