

Dottorato di ricerca in Informatica e Matematica
XXIX ciclo

Progetto di ricerca

Dottorando: Dott.ssa *Enrica Pesare*

Tutor: Prof.ssa *Teresa Roselli*

Coordinatore

Prof. Donato Malerba

Firma del dottorando _____

Firma del tutor _____

1) Titolo della ricerca

Smart Learning environments for social learning

2) Area nella quale si inquadra la ricerca

Informatica – E-learning e Multimedialità

3) Obiettivi della ricerca

Il crescente interesse nell'uso dell'ICT (come evidenziato nel Workprogram Horizon 2020) unito alla crescente disponibilità di tecnologie nei processi di formazione ci pone davanti ad una sfida per migliorare i processi di insegnamento e di apprendimento. Nasce quindi l'esigenza di creare un ecosistema digitale che vada oltre gli ambienti di apprendimento tradizionali e che includa anche i processi di apprendimento informale.

Dal punto di vista dell'e-learning, questo richiede lo sviluppo di nuovi metodi e tecniche per la creazione di ambienti finalizzati all'acquisizione di competenze, all'empowerment, all'inclusione sociale, ovvero Smart Learning Environments (SLE) in grado di fornire percorsi di apprendimento adattivi e personalizzati in base alle specifiche esigenze del singolo, integrando diversi approcci (ubiquitous learning, mobile learning, situated learning, social learning, game-based learning etc.) e diverse tecniche (metodi di raccomandazione, architetture multi-agente, ecc).

La ricerca che si intende sviluppare in questo corso di dottorato ha l'obiettivo di studiare e definire un modello innovativo di apprendimento e progettare un prototipo di Smart Learning Environment che supporti i diversi approcci pedagogici e che consenta agli attori coinvolti nel processo di apprendimento di costruire percorsi di apprendimento personalizzati.

4) Motivazioni della ricerca

L'ICT è fondamentale per dare impulso alla modernizzazione dell'istruzione e della formazione.

Da un lato, come evidenziato dall' Agenzia per l'Italia Digitale nel Piano nazionale scuola digitale, è necessario modificare l'ambiente di apprendimento in modo che le attività didattiche, curriculari e extra-curriculari, consentano un apprendimento distribuito e focalizzato sullo studente, realizzando uno spazio collettivo di apprendimento che si estenda anche oltre i confini fisici dello spazio e del tempo scolastico. Dall'altro, l'esigenza di una formazione continua e permanente diventa sempre più pressante in molti ambiti (educazione degli adulti, inclusione sociale, innovazione e apprendimento nei luoghi di lavoro, health & wellbeing, cultural heritage etc. senza dimenticare le competenze digitali) rendendo necessaria la creazione di percorsi di apprendimento centrati sulle specifiche esigenze del singolo, per lo sviluppo di competenze e capacità oltre che per l'acquisizione di contenuti.

La sfida è quella di re-inventare l'ecosistema formazione e ri-potenziare l'insegnamento e l'apprendimento nell'era digitale, attraverso pratiche più aperte e innovative, al fine di creare esperienze di apprendimento più ricche, coinvolgenti e motivanti. Queste pratiche possono costituire la chiave per rilanciare la trasformazione del sistema di istruzione e formazione al fine di abbracciare e soddisfare le sfide del 21° secolo e per garantire ai giovani e meno giovani le competenze richieste per l'occupazione.

Risulta quindi di interesse la definizione di Smart Learning Environment che integrino i diversi approcci tecnologici e pedagogici adattandosi alle esigenze cognitive e metacognitive di ogni utente al fine di soddisfare i bisogni formativi del singolo e migliorare i processi di insegnamento e apprendimento della collettività.

5) Stato dell'arte

Le prime teorie di riferimento nella storia delle tecnologie per la formazione possono essere individuate intorno agli anni '60:

- nella teoria del comportamentismo di Skinner, che considera l'apprendimento umano come l'induzione di comportamenti che possono essere favoriti attraverso il rinforzo positivo;
- nella teoria del cognitivismo, che si concentra sui processi cognitivi mediante i quali un organismo acquisisce informazioni dall'ambiente, le elabora ed esercita su di esse un controllo;
- nella teoria del costruttivismo di Piaget, che sposta l'attenzione dal docente al discente che diventa parte attiva nella costruzione della propria conoscenza.

Sulla teoria comportamentista si basarono negli anni sessanta i primi sistemi CAI (Computer Aided Instruction) che furono superati negli anni novanta dai sistemi tutoriali intelligenti (ITS) che, grazie all'applicazione dell'Intelligenza Artificiale al campo della didattica, puntavano al superamento dell'approccio "one fits all" della computer aided instruction. A loro volta gli ITS furono superati dai sistemi ipermediali adattivi per la personalizzazione dei processi di apprendimento.

Ulteriori ricerche in ambito pedagogico hanno spostato l'attenzione dall'apprendimento come attività individuale all'apprendimento collaborativo e all'apprendimento sociale.

L'apprendimento collaborativo pone l'attenzione sulla costruzione attiva della conoscenza da parte di tutti i partecipanti al processo educativo anziché sulla trasmissione di conoscenza, tradizionalmente intesa, dal docente/esperto al discente. È fortemente centrato sull'idea che le persone possono imparare l'una dall'altra rendendo quindi ciascuno responsabile, non solo del proprio apprendimento ma anche di quello degli altri, implicando anche il coinvolgimento di abilità metacognitive e sociali. Johnson e Johnson [Johnson e Johnson, 1987] hanno dimostrato che il lavoro di gruppo favorisce livelli di elaborazione più elevati e una maggiore persistenza delle informazioni apprese in contesti collaborativi rispetto all'apprendimento individuale.

L'apprendimento sociale avviene attraverso l'osservazione, l'imitazione e la riproduzione dei comportamenti. Sulla teoria dell'apprendimento sociale di Bandura [Bandura 1977] si fondano gli studi di Wenger e quelli di Besana. Wenger [Wenger 2000] si concentra sull'apprendimento nelle comunità di pratica, dove la conversazione e la discussione permettono l'apprendimento, in ambienti formali o informali anche senza che il discente si renda conto che l'apprendimento è in atto, e senza una decisione conscia di apprendere. Besana [Besana 2012 a,b] invece si concentra sull'impiego dei social network e degli strumenti del web 2.0 per generare apprendimento in diversi contesti.

Un altro approccio che ha ricevuto grande attenzione è quello del Learning by doing che mira a favorire lo sviluppo di conoscenze e competenze nello stesso contesto in cui dovranno essere utilizzate. Alla base di questo approccio c'è l'assunzione che "l'unico modo efficace per insegnare a qualcuno come fare qualcosa è lasciarglielo fare" [Schank et al 1999]. Tale approccio mira a sviluppare oltre alla conoscenza dichiarativa (il sapere), anche la conoscenza procedurale (il saper fare). L'approccio proposto da Schank, chiamato Goal-Based Scenario (GBS), si basa su questi

presupposti in quanto fornisce al discente un obiettivo concreto da raggiungere insieme alle conoscenze e alle abilità funzionali al raggiungimento del risultato.

Altrettanto interessante è l'approccio basato sul gioco: Vygotskij vedeva il gioco nel bambino come strumento per permettergli di affrontare la tensione tra i suoi desideri e l'impossibilità di soddisfarli immediatamente. Il gioco rappresenta dunque la risposta originale a bisogni non soddisfatti [Vygotskij 1966]. Con l'evoluzione del gioco tradizionale verso il gioco digitale Prensky [Prensky 2001] definisce il digital game-based learning come uno strumento per creare nuove opportunità e strumenti di apprendimento per coloro che sono cresciuti a computer e video-game fin dalla tenera età. Il Game based learning è al tempo stesso divertimento ed impegno e mira a rendere il raggiungimento degli obiettivi educativi e l'apprendimento delle materie di studio più centrati sullo studente, più facili, divertenti ed interessanti e quindi più efficaci. Oblinger [Oblinger 2004] mette anche in evidenza come diversi principi pedagogici possano essere supportati attraverso l'uso del gioco. In particolare, i giochi possono essere visti come potenti ambienti di apprendimento per una serie di motivi [Oblinger 2004, Papastergiou 2009]:

- possono supportare l'apprendimento multi-sensoriale, attivo, esperienziale e basato sui problemi;
- favoriscono il recupero della conoscenza precedente, perché i giocatori devono utilizzare le informazioni precedentemente apprese per migliorare nel gioco;
- forniscono un feedback immediato che consente ai giocatori di testare le diverse ipotesi e imparare dalle proprie azioni;
- forniscono strumenti di autovalutazione attraverso l'uso dei meccanismi di punteggio e il raggiungimento dei diversi livelli;
- sono ambienti sempre più sociali che coinvolgono le comunità di giocatori.

Oltre all'acquisizione di conoscenza, il gioco può favorire l'acquisizione di abilità anche in altre aree: crescita personale e sociale, sviluppo del linguaggio e della comunicazione fino ad arrivare alle capacità di collaborazione, progresso del pensiero logico-matematico e del pensiero critico e delle capacità di problem-solving, nonché sviluppo a livello fisico e creativo [McFarlane et al 2002].

6) Approccio al problema

L'approccio che si intende perseguire prevede la combinazione delle tecniche del game-based learning e del social learning, con il potenziale offerto dalle tecniche di adattività e personalizzazione in un modello centrato sull'utente.

In particolare, gli approcci del game-based learning e della gamification, facendo leva sui desideri di successo, competizione, riconoscimento sociale ecc., possono favorire il coinvolgimento dell'utente e sostenerne la motivazione nei processi di apprendimento e costruzione della conoscenza.

L'apprendimento sociale, invece, ponendo l'utente al centro del processo di formazione lo rende parte attiva della propria formazione e della formazione tra pari. Tale approccio può essere validamente supportato dagli strumenti del web 2.0 in cui l'utente stesso diventa creatore dei contenuti: nel contesto dell'apprendimento, sia esso formale o informale, questo permetterà la creazione e la condivisione di conoscenze ed esperienze all'interno di comunità di apprendimento virtuali.

In quest'ottica si inserisce anche l'apprendimento situato che è un modello di apprendimento definito per le comunità di pratica da Lave and Wenger come un processo che non si limita alla mera trasmissione della conoscenza, il più delle volte decontestualizzata, ma come un processo sociale in cui la conoscenza è costruita insieme. In altre parole, nello Smart Learning Environment l'apprendimento di un determinato concetto sarà contestualizzato rispetto alla cultura e all'ambiente fisico e sociale in cui esso avviene.

Una tale varietà di approcci potrebbe tuttavia confondere l'utente e distogliere la sua attenzione dall'obiettivo formativo e dall'apprendimento. Diventa quindi necessario il supporto offerto dalle tecniche di adattività e personalizzazione: nel modello oggetto della tesi saranno presi in considerazione differenti approcci tecnologici, quali ad esempio sistemi ad agenti, sistemi di raccomandazione, ecc.

Inoltre, sarà fondamentale il supporto offerto dalle tecniche di learning analytics che consentiranno di raccogliere, analizzare e ottenere informazioni a partire dalle interazioni degli utenti con il sistema e con gli altri utenti, per ottimizzare l'apprendimento e per adattare l'attività didattica al fabbisogno formativo dell'utente.

Si intende, pertanto, coniugare gli approcci e le tecniche descritte in un modello che sarà il presupposto teorico per la progettazione e realizzazione di un ambiente di apprendimento smart che sia in grado di supportare l'utente nel processo di scelta, cercando di predire quali sono le risorse o le attività formative più consone al suo profilo e ai suoi obiettivi di apprendimento.

7) Ricadute applicative

L'idea principale degli Smart Learning Environment è quella di rendere il discente il principale attore della propria formazione, attraverso processi di apprendimento che lo rendano protagonista della creazione e condivisione della conoscenza e al tempo stesso coinvolgendolo nell'acquisizione di competenze e capacità richieste in diversi domini. Come già evidenziato infatti, la necessità di modificare gli ambienti di apprendimento è pressante sia nel tradizionale contesto scolastico, sia nell'ambito della formazione continua e permanente.

L'esigenza di formazione è infatti trasversale ad ogni fascia d'età e ad ogni dominio applicativo.

Il lavoro di ricerca si concretizzerà, oltre che nella definizione del modello, anche nella progettazione e realizzazione di un ambiente di apprendimento unificato nella struttura ma diversificato nella forma e nell'offerta formativa rivolta a ciascun utente. Ogni discente dovrà infatti avere accesso le migliori risorse o attività didattiche disponibili.

Tale ambiente può essere vantaggioso in vari domini. In questa prima fase della ricerca è in corso di valutazione la sua adozione nel dominio della salute e del benessere, ad esempio in un contesto di formazione ed empowerment del paziente diabetico. Infatti, nelle patologie croniche la formazione del paziente per l'adozione di un corretto stile di vita è tanto importante quanto l'aderenza alla terapia stessa. Potrebbe, inoltre, essere adottato nell'ambito della formazione tradizionale, ad esempio nei corsi di studio nella formazione scolastica o universitaria permettendo la realizzazione di uno spazio collettivo di apprendimento che supporti lo studente nell'attività scolastica ma anche nelle attività di apprendimento individuali o collettive.

A livello aziendale, invece, le possibili ricadute applicative rientrano nell'ambito della formazione e aggiornamento del personale. In un mercato in continua evoluzione l'aggiornamento professionale non è più solo uno strumento per la crescita del personale e per l'innalzamento del livello qualitativo dei servizi offerti, ma una necessità: le conoscenze e le capacità individuali devono infatti

svilupparsi di pari passo e coerentemente con le esigenze organizzative e con i cambiamenti del contesto di riferimento.

8) Riferimenti bibliografici

- [1] Bandura, A. (1977). Social learning theory.
- [2] Besana, S. (2012). Social Network e apprendimento informale. Un contributo di ricerca, TD Tecnologie Didattiche, 20(1), 17-24.
- [3] Besana S. (2012). Schoology: il Learning Management System diventa “social”. TD - Tecnologie Didattiche, 20 (1), pp. 51-53.
- [4] Graf, S. (2014). Adaptive Technologies. In Handbook of Research on Educational Communications and Technology (pp. 771-779). Springer New York.
- [5] Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning . Prentice-Hall, Inc.
- [6] Kinshuk, S. G. Providing Adaptive Courses in Learning Management Systems with Respect to Learning Styles.
- [7] Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). Literature review in games and learning.
- [8] J. Lave and E. Wenger (1991) Situated Learning. Legitimate peripheral participation, Cambridge: University of Cambridge Press
- [9] Manouselis, N., Drachsler, H., Vuorikari, R., Hummel, H., & Koper, R. (2011). Recommender systems in technology enhanced learning. In Recommender systems handbook (pp. 387-415). Springer US.
- [10] McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). Report on the educational use of games. Teachers evaluating educational multimedia.
- [11] Midoro, V. (2002). Dalle comunità di pratica alle comunità di apprendimento virtuali. Tecnologie Didattiche, 25(1), 3-10.
- [12] Oblinger, D. G. (2004). The next generation of educational engagement. Journal of interactive media in education, 2004(1).
- [13] Panoutsopoulos, H., Sampson, D. G., & Mikropoulos, T. (2014). Digital Games as Tools for Designing and Implementing Pedagogical Innovations: A Review of Literature. In Curriculum Models for the 21st Century (pp. 279-293). Springer New York.
- [14] Papastergiou, M. (2009). Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. Computers & Education, 52(1), 1-12.
- [15] Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. McGraw-Hill.
- [16] Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. Computers in Entertainment (CIE), 1(1), 21-21.
- [17] Sandford, R., & Williamson, B. (2005). Games and learning. A handbook. Bristol, UK: FutureLab.
- [18] Schank, R. C., Berman, T. R., & Macpherson, K. A. (1999). Learning by doing. Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory, 2, 161-181
- [19] Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. Cambridge, Mass, USA, 99-113.

- [20] Trentin, G. (2004). Apprendimento in rete e condivisione delle conoscenze: ruolo, dinamiche e tecnologie delle comunità professionali online (Vol. 6). FrancoAngeli.
- [21] Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, 41(2), 16.
- [22] Vygotskij L. (1966), Play and its Role in the Mental Development of the Child, in “*Vosproy Psikhologii*”, 12, pp 62-76 (trad. it Il ruolo del gioco, in Id., *Il processo cognitivo*, Bollati Boringhieri, Torino 1987);
- [23] Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), 225-246.

9) Fasi del progetto

Il progetto di ricerca mira a individuare un modello innovativo di apprendimento che supporti i diversi approcci pedagogici (ubiquitous learning, situated learning, social learning, game-based learning, etc.) e che consenta agli attori coinvolti nel processo di apprendimento di costruire percorsi di apprendimento personalizzati.

In particolare, in ordine temporale, il lavoro sarà articolato nelle seguenti fasi e sotto-fasi:

- Anno 1: Studio della letteratura e dello stato dell'arte
 - Attività 1A: Studio approfondito delle tecniche di game-based learning e social learning;
 - Attività 1B: Studio approfondito delle tecniche di adattività e personalizzazione applicate all'e-learning;
 - Attività 1C: Rassegna dei sistemi esistenti che fanno uso di tali metodi e tecniche nell'apprendimento;
 - Attività 1D: Partecipazione a scuole internazionali e conferenze su argomenti inerenti all'ambito di ricerca
- Anno 2: Definizione del modello e implementazione di un prototipo
 - Attività 2A: Sintesi e definizione del modello
 - Attività 2B: Sviluppo di un prototipo per l'applicazione del modello nel contesto della salute e del benessere, per la formazione e l'empowerment del giovane paziente diabetico
 - Attività 2C: Valutazione del prototipo, anche con il coinvolgimento degli utenti finali
 - Attività 2D: Stage presso università straniere e confronto con l'attività svolta da altri gruppi di ricerca con obiettivi affini
 - Attività 2E: Pubblicazione dei risultati in riviste e conferenze internazionali;
- Anno 3: Revisione del modello e stesura della tesi
 - Attività 3A: Analisi dei risultati sperimentali nel dominio applicativo
 - Attività 3B: Raffinamento del modello
 - Attività 3C: Revisione del prototipo e valutazione sperimentale del nuovo prototipo
 - Attività 3D: Stage presso università straniere e confronto con l'attività svolta da altri gruppi di ricerca con obiettivi affini
 - Attività 3E: Stesura della tesi di dottorato

I prototipi realizzati e gli articoli scientifici che riporteranno i risultati della ricerca costituiranno i risultati miliari del lavoro.

10) Valutazione dei risultati

Il lavoro di tesi intende definire un modello innovativo di apprendimento che integri diversi approcci pedagogici e tecnologici. Per la valutazione dei prototipi saranno previste valutazioni di tipo quantitativo e qualitativo, con il coinvolgimento di utenti reali.

La valutazione dovrà essere effettuata con esperimenti sul campo attraverso l'uso delle tecniche di osservazione, interviste, questionari ecc. per valutare l'esperienza d'uso dell'utente e l'impatto del modello proposto sull'apprendimento, sul coinvolgimento e sulla motivazione dell'utente. Le metriche verranno individuate, di volta in volta, in base agli obiettivi della valutazione e alle modalità che verranno individuate di conseguenza.

L'originalità, l'innovatività e la validità dei risultati ottenuti nella ricerca svolta durante il dottorato saranno ovviamente valutabili tenendo conto della rilevanza delle sedi di pubblicazioni in cui appariranno gli articoli che riporteranno tali risultati.

11) Eventuali referenti esterni al Dipartimento

In via di definizione