

Sintesi tesi di dottorato di Sergio Miranda

Il tema intorno al quale si concentrano le attività di ricerca svolte è IWT – Intelligent Web Teacher – un'innovativa piattaforma per l'apprendimento a distanza e, più in generale, per la rappresentazione e la gestione della conoscenza nata grazie alle esperienze nei progetti di ricerca nazionali ed internazionali del Polo di Eccellenza in Learning & Knowledge dell'Università di Salerno.

IWT offre, come principale caratteristica distintiva, la capacità di erogare corsi personalizzati che, tenendo conto delle caratteristiche degli utenti e garantendo flessibilità al livello dei contenuti e dei modelli di apprendimento, risultano più efficaci ed efficienti dei percorsi formativi statici di e-learning "classico".

La capacità di erogare corsi personalizzati si basa fondamentalmente su una sofisticata modellazione sia della conoscenza dei domini di interesse e dei contenuti effettuata grazie ad ontologie e metadata, sia delle competenze acquisite e delle preferenze didattiche dell'utente per mezzo di un profilo utente che viene costantemente aggiornato.

La validità dell'approccio IWT è stata avvalorata da un attento confronto con soluzioni, metodologie e modelli allo stato dell'arte e dai risultati ottenuti in molteplici attività di sperimentazione condotte in ambito universitario e aziendale e descritte nei seguenti lavori:

- N.Capuano, M.Gaeta, S.Miranda, F.Orciuoli and P.Ritrovato "*LIA: an Intelligent Advisor for e-Learning*", M. Lytras, J. Carroll, E. Damiani, R. Tennyson (Eds.), *Emerging Technologies and Information Systems for the Knowledge Society - Proceedings of the World Summit on the Knowledge Society (WSKS 2008)*, September 24-26, 2008, Athens, Greece, Lecture Notes in Computer Science Series, vol. 5288, pp. 187-196, Springer-Verlag, 2008 – 2nd Best Paper Award
- N.Capuano, S.Miranda and F.Orciuoli "*IWT: A Semantic Web-based Educational System*", G. Adorni, M. Coccoli (Eds.) *Proceedings of the IV Workshop of the AI*IA Working Group on Artificial Intelligence & e-Learning held in conjunction with the XI International Conference of the Italian Association for Artificial Intelligence (AI*IA 2009)*, December 12, 2009, Reggio Emilia, Italy, pp. 11-16, AI*IA, 2009
- M.Gaeta, S.Miranda, F.Orciuoli, S.Paolozzi, A.Poce "*An Approach To Personalized e-Learning*", submitted to *Informatics Education Europe V Rome*, Italy, November 3-5, 2010

Il risultato principale è legato ad un confronto tra le performance ottenute in termini di competenze acquisite dagli utenti erogando a gruppi di utenti disgiunti ma sui medesimi argomenti, sia corsi semplici che corsi personalizzati.

Sulla sperimentazione condotta sono state fatte riflessioni interessanti che sembrano convincere che l'approccio della personalizzazione di IWT porti a risultati migliori rispetto all'approccio tipico dell'e-learning ovvero all'erogazione di percorsi sequenziali statici di contenuti. Attraverso la personalizzazione si riescono a coinvolgere in modo efficace anche utenti che, per esempio, abbiano già un bagaglio di competenze medio-alto e che, tipicamente, non risultano essere propensi a seguire percorsi di apprendimento in e-learning.

Per contro, questo approccio pur se totalmente automatizzato, richiede un impegno in fase di *start-up* per definire correttamente i profili degli utenti, disegnare l'ontologia del dominio oggetto di formazione, intesa come una corretta rappresentazione semantica dei concetti e delle relazioni tra questi, definire i metadata delle risorse didattiche a disposizione, ovvero indicizzarle e descriverle in modo completo per poterle poi utilizzare nel modo più appropriato possibile.

Le attività di ricerca sono state orientate allo studio sullo stato dell'arte, allo studio di modelli esistenti, alla ricerca di soluzioni, alla definizione di possibili metodologie capaci di produrre miglioramenti su questi aspetti chiave legati sia alla rappresentazione della conoscenza in termini di ontologie e di metadata, che alla rappresentazione dei profili utente in termini di competenze sul dominio oggetto di apprendimento e di preferenze relative alle modalità di utilizzo e fruizione di contenuti.

Ovviamente l'approccio non è stato meramente applicativo, ma si è data attenzione alla ampia letteratura di settore per cercare di studiare problemi e soluzioni esistenti e definire qualcosa (anche dal punto di vista algoritmico) che sia in qualche modo valido e di interesse per la comunità scientifica. Alcuni spunti sono riportati nei seguenti lavori:

- N.Capuano, L.Dell'Angelo, S.Miranda, F.Orciuoli and F.Zuolo *"Ontology extraction from existing educational content to improve personalized e-Learning experiences"*, Proceedings of the III IEEE International Conference on Semantic Computing (ICSC 2009), September 14-16, 2009, Berkeley, CA, USA, pp. 577-582, IEEE Computer Society, 2009
- G.Gianforme, S.Miranda, F.Orciuoli and S.Paolozzi *"From Classic User Modeling to Scrutable User Modeling"* on the 1st International Workshop on Ontology for e-Technologies 2009 (ICEIS 2009)
- F.Colace, S.Miranda, R.Piscopo, P.Ritrovato *"Applicazione di aritmetica degli intervalli per la verifica dei contenuti in una piattaforma di e-learning"*, Proceedings of VI Congresso della SIE-L, Società Italiana di e-Learning, Salerno, 16-18 settembre 2009

In sintesi, avendo individuato dei modelli con cui delineare ed aggiornare i profili utente e delle metodologie computazionalmente efficienti attraverso cui comprendere se, nell'ambito di una specifica tematica, ci siano o meno contenuti sufficienti a rispondere alle esigenze degli utenti, l'idea è quella di concentrare l'attenzione su due aspetti fondamentali che sono l'estrazione automatica di ontologie e la definizione automatica di metadata per i contenuti.

La situazione maggiormente ricorrente è infatti quella in cui il materiale da impiegare per costruire i percorsi di apprendimento sia già disponibile, per cui, per poter sfruttare i benefici della personalizzazione, occorre costruire ontologie e metadata a posteriori (e generalmente a mano).

Per automatizzare queste operazioni sono stati definiti dei metodi attraverso i quali è possibile estrarre ontologie direttamente dai contenuti (diverse tipologie e standard) e si sta lavorando a come definire contestualmente i metadata, ovvero fornire una descrizione formale dei contenuti in termini di parametri sia tecnologici che pedagogici e indicizzarli in termini semantici attraverso i concetti estratti e riportati nelle ontologie.

In letteratura sono presenti molteplici approcci che riescono a caratterizzare in automatico gli aspetti tecnologici relativi al contenuto (formato, dimensioni, requisiti HW e SW per poterli visualizzare), rari ed incompleti sono invece i tentativi di descrizione degli aspetti pedagogici impiegati da standard riconosciuti come IMS Learning Object Metadata (tipologia di risorsa didattica, densità semantica, difficoltà, tempo per la comprensione, livello di interazione, etc.). Mettendo insieme elementi di teoria dell'informazione, con modelli di learning si è cercato di proporre un approccio alla risoluzione di questo problema. Approccio che, al momento, sembra funzionare in una sperimentazione su un archivio di circa 2000 learning object per l'insegnamento della matematica e dell'informatica e che, a breve, verrà esteso al di fuori dell'ambito e-learning e nell'ottica moderna della pubblicazione delle informazioni sul web secondo la logica dei Linked Data. Logica a cui stanno dando attenzione enti come IEEE, BBC, Governo USA, etc., che, ovviamente, hanno grandi esigenze di catalogazione automatica di documenti.