

MM-learning e personalizzazione nell'apprendimento delle lingue straniere

Marco Mercurio, Ilaria Torre^{1,2}, Simone Torsani²

Dipartimento di Scienze della Comunicazione Linguistica e Culturale, Università di
Genova, Piazza Santa Sabina 2, 16124 Genova
accagi_@libero.it

¹ Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Telematica, Università di Genova, Viale
F. Causa, 13, 16145 Genova

Ilaria.torre@unige.it

² Facoltà di Lingue e Letterature Straniere, Università di Genova, Piazza Santa
Sabina 2, 16124 Genova
simone.torsani@unige.it

Il microlearning è un nuovo approccio didattico la cui origine è intrinsecamente legata alla diffusione delle reti ai dispositivi mobili. In quest'articolo proponiamo un modello per sistemi di mobile learning per la glottodidattica. Il modello si ispira al paradigma del microlearning e a quello dei sistemi adattivi, funzionale, quest'ultimo, all'obiettivo di adattare contenuti e formati dei materiali ai bisogni specifici dei discenti e al contesto di interazione.

1. Introduzione

Il progetto che presentiamo nasce come estensione della piattaforma CLiRe relativa al progetto "Lingue in Rete (www.lingue.unige.it/FSE) per l'apprendimento delle lingue straniere, sviluppata presso la Facoltà di Lingue e Letterature Straniere dell'Università degli Studi di Genova.

La piattaforma CLiRe offre un ambiente per l'auto-apprendimento, ma può anche essere utilizzata dai docenti come strumento complementare all'istruzione tradizionale. All'interno della piattaforma, sono disponibili diversi tipi di strumenti che includono documenti testuali, contributi audio e video, dizionari, esercizi, giochi e strumenti per la didattica sociocollaborativa quali forum e blog. Il materiale didattico di ciascun corso è organizzato in modo gerarchico e si articola in una serie di moduli suddivisi in unità, a loro volta articolate in un insieme di attività [Torsani, 2010; Giglio, 2010].

Il progetto al quale stiamo lavorando ha l'obiettivo di rendere la piattaforma sopra descritta adattiva rispetto alle specifiche esigenze dell'apprendente e al dispositivo da questi utilizzato per la fruizione dei contenuti, alla luce del paradigma didattico emergente del *microlearning* [Bruck, 2005; Lindner, 2007].

Due sono quindi i principi che guidano il nostro progetto. Il primo è che un contenuto didattico personalizzato, ossia calibrato sulle specifiche esigenze dell'apprendente, abbia maggiore probabilità di essere acquisito rispetto a un contenuto non personalizzato. Una vasta letteratura supporta quest'assunzione. [Cfr. per esempio, Brusilovsky P e Millan, 2007; Dolog et al 2004; Henze, 2005].

Il secondo principio che informa il progetto riguarda il nuovo modello didattico del *microlearning*, la cui origine è intrinsecamente legata alla diffusione pervasiva delle reti e in particolare della comunicazione wireless e dei dispositivi mobili, che hanno trasformato radicalmente le modalità di interazione delle persone con i sistemi software online. L'*ubiquitous computing* e la connettività *always on* sono l'emblema di questa trasformazione. Consultare l'email, postare su un blog o su un social network, scaricare podcast, guardare un video, chattare, ecc. sono microattività che sempre più frequentemente si alternano all'attività principale svolta in un certo momento dall'utente. Si alternano o si parallelizzano, in modalità multi-tasking. Il *microlearning* coglie questa nuova dimensione e cerca di sfruttarla a fini didattici, per rendere l'apprendimento un'attività frammentata e discretizzata nella modalità di fruizione dei materiali, ma continuativa e persistente nel tempo, mantenuta attiva in background durante lo svolgimento di altre attività.

Ne è derivato un modello di elearning, che abbiamo definito MM-learning (Mobile e Micro learning), con una serie requisiti, i quali hanno comportato la riprogettazione della piattaforma, sia dal punto di vista dell'*interaction design* sia dal punto di vista della rappresentazione della conoscenza di dominio, e l'introduzione di meccanismi di ragionamento che consentano un adattamento dinamico dei materiali e delle attività didattiche, del loro formato e del livello di proattività nel proporre i suddetti materiali e attività.

Per avere un quadro aggiornato delle funzionalità dei dispositivi utilizzati mediamente dagli studenti, potenziale target della piattaforma, abbiamo realizzato un questionario, compilato da 160 studenti.

Nel seguito, approfondiremo il quadro teorico di riferimento (capitolo 2), descriveremo il modello di MM-learning (capitolo 3), presenteremo un'ontologia per la glottodidattica (capitolo 4) funzionale alla riprogettazione dei contenuti. Mostriamo i dati del questionario somministrato agli studenti (capitolo 5) e infine forniremo alcuni dettagli sullo stadio di avanzamento della riprogettazione della piattaforma (il capitolo 6).

2. Contesto teorico di riferimento

Il contesto teorico al quale facciamo riferimento in questo progetto coinvolge ambiti diversi: quello dei sistemi personalizzati adattivi, quello pedagogico, quello del *mobile learning* e del *microlearning*.

Per sistema personalizzato adattivo si intende un sistema in grado di modificare il proprio comportamento in funzione delle caratteristiche dell'utente e del contesto di interazione [Kobsa et al, 2001]. In ambito didattico esiste una lunga tradizione di sistemi adattivi, che hanno affrontato gli aspetti di adattamento sotto svariati punti di vista: adattamento rispetto alle competenze e conoscenze dei discenti, al loro modello cognitivo, allo stile di apprendimento, ecc. [Brusilovsky P e Millan, 2007; Dolog et al 2004; Henze, 2005]. Negli anni sono nati anche standard per la rappresentazione del modello, o profilo, del discente. I principali sono IMS LIP, LOM, e SCORM.

In ambito di mobilità, le esperienze e i progetti per il *mobile learning* risalgono agli anni 2000, supportati anche da finanziamenti UE. Esistono anche diversi progetti di sistemi di *mobile learning* di tipo adattivo, che tengono conto di caratteristiche del device o anche del contesto d'uso [es. Hatala, 2005, Gena e Torre, 2004]. Pochi sono tuttavia quelli volti all'insegnamento delle lingue, come stigmatizzato in [Kukulska-Hulme e Bull, 2008], che denunciano come le potenzialità del mezzo mobile siano ancora poco sfruttate. Ogata e Yano [2005], per esempio, cercano di rilevare il contesto situazionale dell'utente per suggerire frasi appropriate.

Per quanto riguarda l'ambito glottodidattico va notato che, sebbene la ricerca più recente si sia perlopiù occupata dell'interazione tra i partecipanti, trovando quindi nuova linfa nelle diverse attività tipiche del social Web, nonché riferimenti teorici nel costruttivismo sociale, non mancano tuttavia riflessioni approfondite su attività linguistiche tradizionali supportate dal calcolatore. Porcelli, per esempio, [Porcelli, 2004] analizza alcuni tipi di applicazioni secondo diversi approcci umanistici, come l'approccio lessicale [Lewis, 1993]. In una tale ottica, che prescinde quindi dall'interazione, non sono tanto gli strumenti ad essere analizzati, quanto le attività vere e proprie.

Il *microlearning*, introdotto nel 2004, ma affermatosi negli ultimi anni, prende forma con l'evolversi delle persone in "esseri digitali" e vede nella parallelizzazione continua di micro attività nuove potenzialità per la didattica. In questa nuova prospettiva, l'apprendimento diventa acquisizione di "loose and distributed knowledge" e il tempo di apprendimento si frammenta in termini di "instant knowledge" [Lindner, 2007]. Per alcuni aspetti è vicino al costruttivismo sociale, anche se nel primo prevalgono gli aspetti di interazione come fondamento per l'apprendimento, mentre nel secondo il focus diventa la frammentazione in micro-attività, sia sociali sia individuali, da immergere nella quotidianità. Mentre il costruttivismo sociale tende a contrapporre il modello di apprendimento top-down a un modello di tipo bottom-up, sociale e collaborativo, privilegiando quest'ultimo, il *microlearning* combina i due aspetti, richiedendo da un lato una componente forte di progettazione top-down, che possa permettere a frammenti di contenuti di trovare senso in un modello organizzato, dall'altra utilizzando gli strumenti di tipo collaborativo e sociale come una delle micro-attività.

3. Il modello di MM-learning per la glottodidattica

Nel definire il modello MM-learning per la glottodidattica, che ci è servito per indirizzare la progettazione della piattaforma, abbiamo identificato una serie di

REQUISITI, partendo dall'assunto di una relazione forte tra *microlearning*, personalizzazione, granularità dei contenuti e "finezza di annotazione", discussa e analizzata in [Coccoli e Torre, 2011].

A) Annotazione semantica delle risorse.

Il principio di fondo del *microlearning* è che microcontenuti possano raggiungere la persona in luoghi e momenti diversi della giornata, come frammenti di un tutto che verrà a formarsi e a sedimentarsi nella mente del discente. La sfida teorica e pratica consiste quindi nel progettare microcontenuti concepiti e percepiti non come frammenti decontestualizzati, ma come unità che progressivamente formano la conoscenza su un determinato dominio e che vengano veicolate all'utente nella modalità a lui più consona. A tal fine, l'annotazione delle risorse mediante metadati facenti riferimento a un modello per la glottodidattica costituisce un importante punto di partenza. Parte della rielaborazione in atto della piattaforma CLiRe consiste proprio nell'aggiunta di metadati alle singole attività.

Esistono molti metodi e standard per annotare le risorse. Nel nostro modello abbiamo ritenuto utile utilizzare lo standard SCORM per descrivere le risorse che, d'ora in avanti, chiameremo Learning Objects LO, o anche micro Learning Objects (microLO). Per definire i metadati SCORM che descrivono il concetto al quale fa riferimento uno specifico microLO, abbiamo sviluppato un'ontologia per la glottodidattica, facendo riferimento al Quadro Comune Europeo 2009/2010 per l'apprendimento delle lingue (sarà descritta nel capitolo seguente).

B) Personalizzazione dei LO in base alle specifiche esigenze di apprendimento dell'utente

Il termine "esigenza dell'utente" è intenzionalmente piuttosto ampio. Come visto nel capitolo precedente, la letteratura offre esempi di modellazione dei materiali e del percorso didattico rispetto allo stile di apprendimento dell'utente, al suo modello cognitivo, alle sue preferenze, ecc. Oltre a questi aspetti è poi necessario considerare il livello di conoscenze ex ante, in itinere ed ex post del discente. Questo è un aspetto che riteniamo fondamentale nel modello di MM-learning e che richiede, al sistema che lo implementi, capacità diagnostiche, di feedback, di adattamento delle attività di apprendimento specificamente mirate a colmare i gap di apprendimento individuali del discente. Nel nostro modello, questa capacità è da porre strettamente in relazione alla finezza di annotazione dei microLO di cui si è parlato sopra.

C) Apertura del modello utente (open model)

La necessità di aprire il modello dell'utente, ossia renderlo scrutabile, al fine di favorire un processo riflessivo sui propri errori è evidenziato in molti lavori [Kukulska-Hulme e Bull, 2008; Kay, 2006]. Kukulska-Hulme e Bull suggeriscono proprio di sfruttare i dispositivi mobili per consentire ai discenti di visualizzare in ogni momento lo stato di avanzamento, rilevato dal sistema, delle proprie conoscenze e poter contribuire con proprie annotazioni di cui il sistema dovrebbe tenere conto per effettuare nuove inferenze sulle conoscenze del discente.

D) Adattamento del formato dei LO, in base al dispositivo in uso

L'utilizzo di dispositivi mobili nelle attività di apprendimento richiede:

i) capacità di rilevamento del dispositivo in uso dal discente in un certo momento e dell'eventuale cambiamento di dispositivo utilizzato durante una sessione di apprendimento, ii) capacità di adattamento del formato dei materiali e delle attività didattiche proposte rispetto ai vincoli imposti da:

- dispositivo in uso e funzionalità da questo offerte (MMS, video, java, javascript, cookie, web browser, mailer, dimensione dello schermo, ...),
- tipo di connessione (banda stretta, larga banda, ...) e modalità.

E) Adattamento del formato dei LO, in base al contesto di interazione

Creare attività di apprendimento in contesti di mobilità non deve essere percepito come un vincolo, ma al contrario deve tradursi nella possibilità di sfruttare questo contesto proponendo nuove modalità di apprendimento. A tal fine risultano necessari: i) capacità di rilevare il contesto di interazione, ii) capacità di adattare tempi e modi di proposta dei materiali in base a:

- preferenza dell'utente per modalità push o pull di proposta dei contenuti,
- contesto corrente dell'utente e contesto di apprendimento: ambiente, contesto sociale, situazione e attività che sta svolgendo.

L'*ubiquitous user modeling*, può risultare di fondamentale importanza per acquisire e ampliare la conoscenza sull'utente, sulle sue abitudini, nonché sulla situazione in cui si trova (es. acquisizione di informazioni su impegni e attività dell'utente dal suo *calendario* online, sul suo attuale *mood* dal social network su cui l'utente è solito aggiornare il proprio profilo, ecc.).

Dai requisiti individuati per il modello, e selezionandone un sottoinsieme per la prima versione, la riprogettazione della piattaforma ha comportato l'introduzione di tre moduli con le seguenti capacità di ragionamento:

- capacità del sistema di diagnosticare le carenze dell'apprendente e di pianificare attività specifiche, individuali o collaborative, per colmare i gap,
- capacità del sistema di erogare materiali didattici adeguati, nel formato e nel tipo, al dispositivo utilizzato dall'apprendente e alle sue preferenze,
- capacità del sistema di erogare i materiali didattici come micro-contenuti che possono raggiungere l'apprendente in modalità e tempi diversi.

Lo scenario di riferimento per lo sviluppo del prototipo è quello di un apprendente che vuole effettuare un corso di "Italiano per Stranieri" e accede alla piattaforma utilizzando sia il proprio PC sia il proprio telefono cellulare.

Il sistema sarà in grado, attraverso l'ontologia, di valutare il livello iniziale di conoscenza della lingua italiana, di diagnosticare le competenze richieste per colmare il gap, di proporre attività individuali o collaborative a tal fine adeguate, di adattarne il formato in base al dispositivo in uso e al contesto di fruizione e infine di calibrare il suo grado di proattività nel proporre i materiali didattici. A

seconda del tipo di utente il sistema passerà da un comportamento con un livello minimo di proattività basato su un modello pull di fruizione dei contenuti a un massimo di proattività basato su un modello push in cui microcontenuti didattici raggiungono l'utente in luoghi e momenti diversi della giornata.

4. Ontologia per la glottodidattica

Per la definizione dell'ontologia abbiamo dovuto conciliare i seguenti obiettivi:

- i) utilizzare un modello di riferimento standard per la rappresentazione delle conoscenze e competenze linguistiche,
- ii) rappresentare le relazioni tra i concetti in modo da consentire a un pianificatore di ragionare su obiettivi di apprendimento, concetti e competenze non ancora acquisite e/o da rinforzare (interagendo con il modulo diagnostico).

Come modello di riferimento si è scelto di utilizzare il Quadro Comune Europeo 2009/2010 per la conoscenza delle lingue, derivandone di conseguenza un'ontologia concepita principalmente per l'apprendimento delle lingue europee. Come si può vedere in **Fig. 1**, i concetti base di questo modello sono rappresentati essenzialmente sotto alla classe "Competenza linguistico-comunicativa". A questa classe ne abbiamo aggiunte altre, come "Livello" e "Attività", che combinano aspetti del modello di riferimento con aspetti che soddisfano esigenze legate alla pianificazione dei materiali e percorsi didattici. Con tale obiettivo sono state definite tipologie diverse di attività e relazioni tra queste, che permettono di conseguire le suddette competenze.

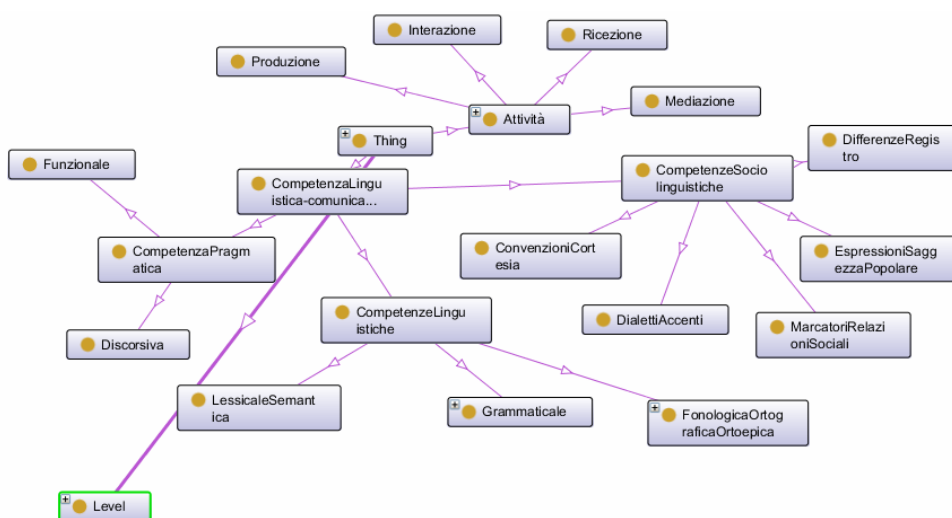


Figura 1: Ontologia per la glottodidattica

Per lo sviluppo dell'ontologia si è scelto di utilizzare il formato RDF/OWL ed il software Open Source Protégé (v. 4) integrato con moduli per realizzare un ragionatore in grado di valutare le competenze dei discenti e valutare quale materiale didattico risulti indicato al fine di raggiungere un obiettivo predefinito.

Le "Attività", in conformità con il Quadro Comune Europeo per le lingue, sono state classificate come interazione, produzione, ricezione e mediazione. Analogamente, le "Competenze" sono state suddivise in tre categorie ovvero Competenza linguistica, Competenza pragmatica e Competenza socio-linguistica, a loro volta suddivise in sottocategorie. Per la modellazione dei concetti relativi alla verifica delle competenze, si è scelto di seguire le indicazioni di [Balboni, 1998].

Un pianificatore che utilizzi quest'ontologia, riferendosi agli esiti delle verifiche in itinere svolte dai discenti e valutando l'inquadramento dei LO all'interno dell'ontologia, sarà in grado di creare percorsi didattici dinamici e rimodellabili, scegliendo tra le risorse didattiche disponibili. I LO sono strutturati come package di oggetti differenziati per formato, durata e media di destinazione.

Un maggior dettaglio riguardo le competenze linguistiche grammaticali è visibile in **Fig. 2** (per motivi di leggibilità sono state espanse solo alcune classi). Dalla figura si può vedere, per esempio, che la terza coniugazione dei verbi regolari viene assegnata al livello A1 (rif. Quadro Comune Europeo per le lingue). Un LO che si inquadri come istanza di questa classe, ne eredita le proprietà, sia per quanto riguarda le competenze sia il livello linguistico, consentendo al ragionatore di inserirlo o meno in un percorso didattico basato sul profilo dell'utente (attuali competenze e obiettivi di apprendimento).

Queste procedure non sono, naturalmente, da intendersi nell'ottica comportamentista dei primi sistemi di istruzione linguistica nei quali a un dato errore seguiva una pratica di rinforzo; al contrario, sono parte di un sistema di autoapprendimento che sceglie e calibra le attività da erogare sia sui bisogni dell'apprendente (cosa deve apprendere e/o migliorare) sia sulla sua disponibilità tecnologica (dove si trova, che tipo di connessione ha ecc...). Questo è reso possibile dalla struttura reticolare dell'ontologia per la quale una singola attività è vista non tanto come un elemento decontestualizzato e associato, al massimo, a una data categoria (es. la coniugazione verbale), ma come parte di un tutto e come elemento collegato ad altri attraverso le diverse proprietà dell'ontologia. Questa organizzazione supera, quindi, la distinzione comportamentistica basata su una concezione binaria dell'apprendimento (se l'elemento x non è appreso, allora erogare nuovamente un'attività che fa riferimento a x) in favore di una visione più ampia in cui l'attività è collegata a più elementi e può quindi far parte di più percorsi, secondo un approccio di tipo globale.

A tal proposito va sottolineato che, oltre a una classificazione strettamente gerarchica, i concetti sono posti in relazione mediante un insieme di proprietà, tra cui somiglianza, vicinanza tematica, precedenza e antecedenza, necessarie per rappresentare la natura complessa dei fenomeni linguistici.

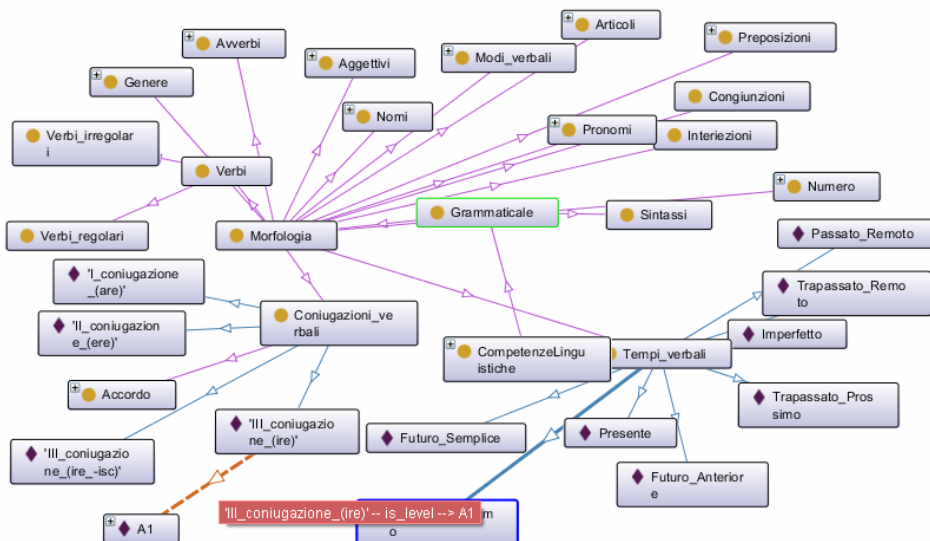


Figura 2: Dettaglio dell'ontologia - competenze grammaticali

Un ampliamento è l'integrazione con sistemi di annotazione collaborativa, aprendo la strada alla possibilità di sviluppare ragionatori che mettano in relazione una risorsa descritta semanticamente, secondo le diverse proprietà dell'ontologia, con quelle suggerite dalle comunità nei siti di *social bookmarking*.

5. Potenzialità e limiti attuali nell'uso dei dispositivi mobili

Per meglio comprendere le attuali competenze degli utenti riguardo l'uso delle tecnologie mobili e di conseguenza metterne in evidenza le peculiarità dal punto di vista degli utilizzatori, si è scelto di effettuare un sondaggio tra gli studenti della Facoltà di Lingue dell'Università di Genova. Il sondaggio è mirato a fornire indicazioni utili alla selezione delle funzionalità di *microlearning* che verranno offerte come estensione della piattaforma CLiRe.

Il sondaggio è stato proposto a 160 studenti, di cui 135 hanno fornito risposte esaustive su quasi tutti gli argomenti. I risultati che riportiamo riguardano questo sotto-campione. Buona parte degli intervistati fa uso delle tecnologie (l'85,2% utilizza il computer ogni giorno mentre solo il 14,8% lo usa saltuariamente) e dei dispositivi mobili (88,1% ne dichiara un uso quotidiano, il 5,2% un uso saltuario e solo 5,9% dichiara di non usarne). Dal punto di vista delle potenzialità tecnologiche emerge che il 56,9% del campione dispone di smartphone con connettività Wi-Fi e funzionalità avanzate ed il 43,1% ha a disposizione cellulari che supportano attività multimediali

Dal sondaggio è emerso inoltre un discreto interesse per l'utilizzo dei dispositivi mobili per uso didattico ma sorprendentemente il veicolo preferito per

lo scambio di informazioni risulta l'SMS (97,2%) seguito dall'e-mail. Pochissimo utilizzati i social network via dispositivo mobile.

Per tali motivi, nella progettazione del prototipo, si è scelto di operare su più canali privilegiando il formato testo (SMS ed e-mail) senza tuttavia trascurare la possibilità di uso di strumenti alternativi, al fine di sondare le capacità dei discenti di familiarizzare con tecnologie e funzionalità finora poco utilizzate, quali giochi didattici, applicazioni dedicate su Facebook, applicazioni dedicate su telefono che consentano il download dei moduli e un successivo utilizzo off-line.

6. Conclusioni

In quest'articolo abbiamo proposto un modello per il *mobile learning* in ambito glottodidattico, ispirato ai principi della personalizzazione e del *microlearning*. Abbiamo inoltre definito un'ontologia per la didattica delle lingue, facendo riferimento al Quadro Comune Europeo per le lingue. Il modello costituisce la base per la riprogettazione di una piattaforma di elearning, CLiRe, in uso presso la Facoltà di Lingue e Letterature Straniere di Genova.

In queste righe conclusive descriveremo lo stato di avanzamento della riprogettazione della piattaforma, tracciando le direzioni di sviluppo. L'ampliamento e la modifica della piattaforma originale seguono due percorsi. Da una parte, la ridefinizione della parte elearning tradizionale, con la ristrutturazione e conversione dei materiali in *micro Learning Object* (microLO) tramite metadattazione, con standard SCORM. Dall'altra, l'implementazione degli strumenti e dei moduli aggiuntivi, quali il modulo diagnostico inferenziale integrato all'ontologia e un insieme di strumenti per l'utilizzo in modalità mobile. Gli applicativi client per *mobile*, in javaME, sono già funzionanti e consentono la fruizione del materiale didattico (quello attualmente già rielaborato) in modalità di MM-learning. Stiamo ancora lavorando al modulo che gestisce la proattività del sistema nell'adattare modi (push/pull) e tempi di proposta dei microLO.

Un elemento sul quale sembra particolarmente utile riflettere è il modo d'uso delle tecnologie mobili da parte degli apprendenti. Se la diffusione di *smartphone* e apparecchiature con *touch screen* sembra ampliare la gamma delle attività e dei materiali in termini di multimedialità e interattività, la preferenza per la testualità (il 41% del nostro campione di studenti universitari sarebbe interessato a ricevere materiali in formato testo, mentre solo il 16% considera l'ipotesi di ricevere video didattici) potrebbe far apparire tali applicazioni troppo complesse, pregiudicando la motivazione degli apprendenti. La personalizzazione dei formati oltre che dei contenuti risulta a tal fine particolarmente rilevante.

Sicuramente ciò che emerge dal sondaggio è la scarsa consapevolezza, e forse fiducia, nelle potenzialità in ambito didattico di questi strumenti e come sia

ancora diffusa, tra gli apprendenti, una visione tradizionale della didattica, il che rende la sperimentazione una sfida ancora più difficile e ricca di incognite.

Bibliografia

- Balboni P.E., *Tecniche didattiche per l'educazione linguistica*, Torino, UTET Libreria, 1998.
- Bruck, (2005), *Microlearning as strategic research field: An invitation to collaborate*, negli atti della conferenza su *Microlearning*, 2005 Innsbruck, Austria.
http://www.microlearning.org/micropapers/microlearning2005_proceedings_digitalversion.pdf
- Brusilovsky P e Millan E, *User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems*. In *The adaptive web*, LNCS, Vol. 4321, 2007, 3-53.
- Coccoli e Torre, *Design of a Framework for Personalized Microlearning*, negli atti della conferenza su *E-Learning*, 20-23 luglio, Roma, 2011.
- Dolog, P., Henze, N., Nejd, W., Sintek, M., *The personal reader: personalizing and enriching learning resources using semantic web technologies*. In: *atti della Conf. su Adaptive Hypermedia and AdaptiveWeb-Based Systems*, Eindhoven, The Netherlands, 2004, 85–94.
- Gena C., Torre I.: *The Importance of Adaptivity to Provide On-Board Services. A Preliminary Evaluation of an Adaptive Tourist Information Service on Board Vehicles*. *Applied Artificial Intelligence*. Vol. 18/6 ISSN: 0883-9514, 2004, 549 – 580.
- Giglio A., *Lingue in rete - italiano per stranieri: un corso on-line per insegnare l'italiano L2*. In *Atti del convegno DIDAMATICA, Tecnologie per la Didattica*, 21-23 Apr, Roma,
<http://didamatica2010.di.uniroma1.it/sito/lavori/2-355-1-DR.pdf>, 2010
- Hatala, M., Wakkary, R., Kalantari, L., *Ontologies and rules in support of real-time ubiquitous application* *J. Web Semant.* 3(1), 2005, 5–22.
- Henze, N., *Personal readers: personalized learning object readers for the semantic web*. In: *atti della conferenza su Artificial Intelligence in Education*, Amsterdam, The Netherlands, 2005 <http://www.kbs.uni-annover.de/Arbeiten/Publikationen/2005/aied05.pdf>
- Kay, J.: *Scrutable adaptation: because We can and must*. In: *atti della conf. su Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems*, Dublin, Ireland, vol. 4018 of LNCS, 2006, 11–19.
- Kobsa, A., Koenemann, J. and Pohl, W. (2001) *Personalised hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships*. *KER* 16, 2 March 2001, 111-155.
- Kukulska-Hulme, A. and Bull, S. *Theoretical perspectives on mobile language learning diaries and noticing for learners, teachers and researchers*. In: *atti della mLearn Conference*, Shropshire, UK, 7-10 Oct 2008, <http://oro.open.ac.uk/15105/2/384A7259.pdf>
- Lewis M., *The Lexical Approach*, Language Teaching Publications, Hove, 1993.
- Lindner, M, *What Is Microlearning?*, in *atti della terza conferenza internazionale su Microlearning Conference*, Innsbruck University Press, 2007, 52-62.
- Ogata, H. and Yano, Y., *Context-Aware Support for Computer-Supported Ubiquitous Learning*, *atti del workshop su Wireless and Mobile Technologies in Education*, IEEE Computer Society, 2004, 27-34.
- Porcelli G., *Comunicare in lingua straniera. Il lessico*, Utet, Milano, 2004
- Torsani S., *La didattica delle lingue in rete. Teoria, pratica e sviluppo*, Schena, Fasano, 2010.