

Il web semantico: un'opportunità per valorizzare il learning nell'e-learning

- di Simona Savelli

1. Introduzione: dalle componenti indipendenti alle relazioni semantiche strutturate

Lo Sharable Content Object Reference Model (SCORM)¹ è forse oggi la specifica più diffusamente utilizzata per lo sviluppo e la *trasmissione* di un corso in modalità e-learning. Il modello si basa sull'assunto che il contenuto oggetto di apprendimento possa essere scomposto in entità discrete indipendenti dal contesto. Il rischio che si corre però, adottando questo tipo di approccio è quello di trovarsi più o meno consapevolmente a considerare "l'apprendimento limitato al consumo di contenuto" e "l'insegnamento all'arte di selezionare il giusto contenuto" (Van Es, Koper, 2005, p.1). In questo senso, concentrare l'attenzione sui contenuti piuttosto che sulle attività di apprendimento, costituisce un forte ostacolo allo sviluppo di una didattica innovativa in ambito e-learning.

Il modello SCORM ad oggi² infatti, sembra non prendere in considerazione aspetti fondamentali del processo di apprendimento-insegnamento, quali "l'interazione tra discenti", "l'interazione con l'ambiente", "i ruoli di partecipazione multipli (ad es. studenti che lavorano insieme con responsabilità diverse in un lavoro su progetto) e loro interazioni" (Hummel, Koper, 2005, p.9). In particolare il terzo livello dell'architettura SCORM, considera quali componenti e interfacce principali di una piattaforma digitale LMS³, l'insieme di risorse (i learning object) immagazzinate nel sistema e il flusso unidirezionale diretto dal sistema di *trasmissione* al discente.

A partire dai limiti evidenziati da questo tipo di riflessioni e nell'intenzione di "aggiungere un livello di attività di apprendimento al disopra di learning object e servizi, che permetta il realizzarsi di un e-learning più vivo ed attivo e non meramente contenuto-centrico" (Hummel, Koper, 2005, p.19) Rob Koper sviluppa, a partire dal 1998, la ricerca su meta-modello pedagogico-didattico e meta-linguaggio didattico modellizzante (EML) pubblicata nel 2001. Tale lavoro di ricerca, viene evidenziato, è in linea con "la sfida a cui il web semantico cerca di rispondere, fornendo un linguaggio che esprima dati e regole per ragionare sui dati e che permetta alle regole appartenenti a qualsiasi sistema rappresentativo di conoscenza di essere esportate su web" (Van Es, Koper, 2005, pp.1-2). Il modello formulato da Koper, descritto al

¹ La definizione utilizzata è traducibile in lingua italiana con: Modello di riferimento per oggetti di contenuto condivisibili.

² Si fa riferimento alla versione SCORM 1.3 del 2004 (cfr. Hummel, Koper, 2005).

³ LMS è l'acronimo di Learning Management System (Sistema di gestione dell'apprendimento).

2

I nuclei concettuali proposti per definire il *processo di apprendimento* risultano dall'analisi della letteratura prodotta dalla ricerca in psicologia dell'apprendimento e progettazione didattica e dall'individuazione di elementi comuni o condivisi tra teorie. Questi principi (assioma del primo sotto-modello individuato) sono utilizzati come punto di partenza per l'articolazione del modello nella sua globalità. In base ad essi, l'apprendimento è definito come quel processo che avviene agendo ed interagendo nel e con il mondo esterno, considerato come insieme di situazioni personali e sociali. Tale processo comporta per la persona la modifica di uno stato cognitivo o metacognitivo, ma anche motivazionale ed emotivo e favorisce o interazioni totalmente nuove o interazioni migliori o più rapide in situazioni simili o la possibilità di interagire in situazioni diverse.

Il *modello dell'unità di apprendimento* (UdA) dipende dal modello di apprendimento e dal modello didattico utilizzati. La definizione e la realizzazione di un UdA deve necessariamente tenere conto del ruolo di chi partecipa alla gestione del processo formativo (il docente, il tutor, l'amministratore) e di chi apprende (i suoi stili di apprendimento, le sue preferenze), degli obiettivi e dei fattori circostanziali, delle caratteristiche del dominio disciplinare e del contesto, della verifica dell'apprendimento.

Per quando riguarda il *modello disciplinare*, esso descrive un tipo di contenuto ed un tipo di organizzazione di quel contenuto. Ogni dominio ha infatti, una propria struttura di conoscenze, abilità e competenze.

Il *modello delle teorie didattiche e dell'apprendimento* distingue tre paradigmi scientifici fondamentali: empiricista (comportamentista); razionalista (cognitivistica e costruttivistica); pragmatico e sociostorico (situazionale). All'interno di ognuno di essi, concetti quali la conoscenza, l'apprendimento, la motivazione ad apprendere sono considerati in modo diverso. Nella figura che segue (Fig. 1) è illustrato schematicamente il modello delle teorie didattiche e dell'apprendimento.

Fig.1 Modello delle teorie didattiche e dell'apprendimento rielaborato da (Koper 2001).

L'unità minima di apprendimento

L'unità di apprendimento (UdA) è definita da Rob Koper come "unità minima in grado di soddisfare uno o più obiettivi formativi interrelati [...] non può essere spezzata [...] senza perdere il suo significato semantico e pragmatico e la sua efficacia nel raggiungimento degli obiettivi formativi" (Koper, Van Es, 2003, p.1).

4

paragrafo successivo, si può esprimere infatti attraverso la classe di diagrammi UML⁴ che a loro volta possono essere tradotti in schemi RDF e nel linguaggio ontologico per il web⁵.

2. Meta-modello semantico e meta-linguaggio modellizzante nella ricerca di Rob Koper

Il ricercatore olandese a cui si fa riferimento condivide il senso, l'ampiezza e la diffusione del dibattito attuale sugli standard tecnologici che mirano all'obiettivo dell'interoperabilità, ma intende sottolineare allo stesso tempo, come questo abbia sostituito o messo sotto silenzio l'altrettanto fondamentale dibattito relativo alle implicazioni didattiche che derivano dalla progettazione formativa dei *learning object* (LO): "gli standard tecnici e il capitale di investimento sono importanti, ma non sufficienti a promuovere l'apprendimento.

L'apprendimento reso possibile dalle tecnologie dovrebbe essere guidato da principi pedagogico-didattici" (Hummel, Koper, 2005, p.8). La sensazione che Rob Koper condivide a partire dal 2002 con il gruppo di Valkenburg è infatti, che la maggior parte dell'offerta di e-learning attualmente disponibile sia o carente in qualità pedagogica, o in portabilità, o in adeguatezza di *tool* informatici.

Egli individua sostanzialmente tre elementi utili ad una progettazione formativa efficace in ambito e-learning ed in grado di rispondere adeguatamente alle esigenze appena delineate: un meta-modello di riferimento articolato in quattro sotto-modelli; un'unità minima di apprendimento (UdA); un meta-linguaggio (EML). Di seguito si intende illustrare sinteticamente ciascuno degli elementi appena elencati.

Il meta-modello

Un meta-modello pedagogico è "un modello pedagogico in grado di esprimere relazioni semantiche tra entità pedagogiche rimanendo pedagogicamente neutrale" (Koper 2001). Si vuole però evidenziare la distinzione che esiste tra *neutralità* intesa come l'evitare di porsi il problema dell'approccio da utilizzare in un processo di apprendimento-insegnamento (a cui spesso corrisponde un'implicita unidirezionalità e passività dei sistemi LMS) e *neutralità* intesa come flessibilità pedagogica volta a supportare la specificità delle diverse istanze. Da un meta-modello così formulato deriva infatti una pluralità di modelli pedagogici, di modelli disciplinari, di modelli didattici, di modelli di apprendimento, in cui trova inevitabile riferimento qualsiasi progettazione formativa. Con maggiore precisione del meta-modello formulato fanno parte: un modello di apprendimento, un modello di unità di apprendimento, un modello di dominio o disciplinare, un modello delle teorie didattiche e dell'apprendimento.

⁴ UML è l'acronimo di Unified Modeling Language (linguaggio modellizzante unificato).

⁵ Il Resource Description Framework Schema (schema descrittivo di struttura di risorsa) e il Web Ontology Language (linguaggio ontologico per il web) sono specifiche del W3C, il World Wide Web Consortium, fondato da Tim Berners-Lee nel 1994. Per ulteriori informazioni su W3C: <http://www.w3.org/Consortium/>.

3

Avendo come riferimento il principio della flessibilità pedagogica, non viene predeterminata una giusta grandezza di UdA, non solo perché "in pratica si possono vedere unità di studio di tutti i tipi, generi e dimensioni" (Koper 2001, p.3), ma anche perché lasciare questa definizione aperta è considerato "un concetto forte, dato che ogni unità di apprendimento può consistere di unità di apprendimento più piccole, rendendo così possibili strutture complesse" (Hummel, Koper, 2005, p.11). Inoltre, con il concetto di UdA ci si vuole riferire ad una formazione intesa in senso ampio, realizzabile sia completamente attraverso la rete (online learning), sia risultato di una mix di apprendimento in rete e in aula (blended learning) e che possa utilizzare mezzi di comunicazione diversi (hybrid learning).

All'interno di un'unità di apprendimento sono definiti gli obiettivi formativi, i prerequisiti necessari ad accedervi, il ruolo che assume il discente e lo staff di gestione (docente, tutor, amministratore), alcuni dati biografici ai fini della personalizzazione, la struttura e l'articolazione delle attività formative previste, il contesto di fruizione. Accanto a questi possono essere presenti una pluralità di LO, quali: l'oggetto di conoscenza (ad es. il manuale), l'oggetto di sezione (ad es. il paragrafo), l'oggetto speciale (nascondibile), l'oggetto di comunicazione (ad es. l'e-mail), l'oggetto-strumento (ad es. il computer), l'oggetto-indice, l'oggetto di ricerca, l'oggetto informativo sui ruoli, l'oggetto-questionario, l'oggetto dinamiche dell'unità, l'oggetto condizionale (nascondibile). Nella Figura che segue è illustrato il modello dell'unità di apprendimento come concepito da Rob Koper (Fig. 2).

Fig. 2 Modello di unità minima di apprendimento rielaborato da (Koper 2001).

Il linguaggio didattico modellizzante

L'Educational Modeling Language (EML) è il risultato dell'analisi di diversi approcci pedagogici possibili ad un processo di apprendimento-insegnamento, delle loro caratteristiche comuni, di astrazione e sperimentazione. Utilizzato per descrivere il processo appena delineato, la struttura delle unità didattiche e i rapporti che intercorrono tra le diverse componenti individuate alla base della progettazione, si sviluppa con l'obiettivo di essere sufficientemente generale da supportare la variabilità pedagogica e allo stesso tempo sufficientemente specifico da rispondere alle necessità del singolo progetto formativo.

L'EML è un linguaggio formale, in quanto necessario all'elaborazione automatica; pedagogicamente *flessibile*, poiché intende descrivere UdA che fanno riferimento a differenti teorie, modelli di apprendimento e modelli didattici; *esplicito*, quindi in grado di fornire una struttura semantica per il contenuto e le funzionalità delle diverse tipologie di LO definite

5

all'interno dell'UdA e la possibilità di farvi riferimento; è *completo*, in quanto capace di descrivere UdA, LO, relazioni tra oggetti e attività, flusso di lavoro di studenti e staff di gestione; è *riproducibile*, tanto da rendere possibile l'esecuzione ripetuta; è *personalizzabile*, in quanto adattabile alle preferenze, alla conoscenza pregressa, alle necessità didattiche, alle circostanze; è *neutrale* rispetto al mezzo di comunicazione, potendo essere utilizzato, ad esempio, su web, su carta, su e-book, su cellulare; è *interoperabile* e *sostenibile*: la separazione tra gli standard descrittivi e la tecnica interpretativa lo rende resistente alle evoluzioni tecniche e ai problemi di conversione; è *compatibile* con gli standard e le specifiche disponibili; è *riutilizzabile* poiché permette di identificare, isolare, decontestualizzare e scambiare LO e riutilizzarli in altri contesti; tiene conto del *ciclo di vita*, attraverso un sistema di notazione che rende possibile produrre, modificare, preservare, distribuire e archiviare UdA e LO contenuti al suo interno.

3. Modello informatico di progetto formativo: la specifica IMS/LD⁶

Il meta-linguaggio EML viene formalmente integrato⁷ nella specifica emessa nel 2003 dall'IMSGLC⁸ ed il riferimento al meta-modello di Koper è esplicito: "I progetti descritti dal meta-linguaggio EML possono coinvolgere un utente singolo o più utenti; i progettisti possono utilizzare un approccio comportamentista, cognitivista, costruttivista o altri; possono richiedere ai discenti di lavorare separatamente o in modo collaborativo, ma gli studi dell'Open University of the Netherlands hanno evidenziato che i progetti formativi possono essere tutti colti in termini di metodo, ruoli, attività strutturate e ambienti ed a concetti elaborati attorno ad essi" (IMS Global Learning Consortium 2003, p.1). Gli elementi appena elencati vanno in effetti a costituire la base ed il riferimento per l'articolazione ed il funzionamento del modello IMS/LD. Con maggiore precisione si tratta di:

- *il metodo di apprendimento*, che indica quali ruoli (il discente, il docente, il tutor) svolgono quali attività formative in quale ordine;
- *l'ambiente di apprendimento*, costituito di oggetti e servizi necessari allo svolgimento delle attività formative;

⁶ IMS/LD è l'acronimo di Instructional Management System Learning Design (Progetto di apprendimento del Sistema di gestione della didattica).

⁷ A proposito dell'integrazione delle due ricerche Koper afferma: "Sebbene EML e LD differiscano nella struttura, le funzionalità sono più o meno equivalenti" (Koper, Tattersall, 2005) e specifica: "La maggior parte dei cambiamenti non hanno avuto effetto sul modello concettuale ad eccezione degli elementi del test di valutazione che sono stati rimossi. LD inoltre si concentra maggiormente sull'apprendimento online rispetto a EML" (Van Es, Koper, 2005).

⁸ IMSGLC è l'acronimo di Instructional Management System Global Learning Consortium, un'organizzazione mondiale no profit che sviluppa e promuove l'adozione di specifiche tecniche aperte per una tecnologia per l'apprendimento interoperabile. Per ulteriori informazioni: <http://www.imsglobal.org/aboutims.html>.

apprendimento, che includono ambienti e risorse necessari all'esecuzione di tali attività" (Hummel, Koper, 2005, p.11).

Le unità di apprendimento possono essere modellate utilizzando il pacchetto di contenuto IMS o un qualsiasi schema di contenuto basato sul linguaggio XML¹⁰. Il pacchetto di contenuto IMS contiene un *file manifesto* che descrive la struttura dei contenuti del pacchetto (*imsmanifest.xml*), i *file fisici* di contenuto vero e proprio a cui l'unità di apprendimento si riferisce, il riferimento al progetto formativo (in *Organizzazioni*). Gli LO indicati in *Risorse* fanno riferimento alla definizione estesa data dell'IEEE¹¹ "qualsiasi entità digitale o non digitale che possa essere utilizzata, riutilizzata o a cui ci si può riferire durante l'apprendimento supportato dalla tecnologia" (LTSC/IEEE 2003) e possono essere quindi, pagine web, libri di testo, strumenti di produttività (elaboratori di testo, editor, calcolatori), altri strumenti (ad es. il microscopio), elementi di testo. La figura che segue (Fig. 4) illustra la struttura dell'unità di apprendimento in IMS/LD.

Fig. 4 Struttura di unità di apprendimento rielaborata da (IMSGLC 2003).

Il *comportamento* di un'UdA, il suo meccanismo funzionamento, la sua esecuzione, possono essere resi da un esempio relativo al *metodo*, quale elemento fondamentale della specifica IMS/LD. Come si può vedere dalla figura successiva (Fig. 5) che fotografa questo meccanismo di esecuzione in un caso specifico, il metodo può prevedere ad esempio, l'accesso all'unità di apprendimento e l'inizio dell'esecuzione con il primo atto; che le persone assegnate al ruolo di docente ottengano l'*attività di supporto* "introduzione per docente"; che le persone assegnate al ruolo di studente ottengano l'*attività di apprendimento* "introduzione"; che il primo atto sia completato quando tutte le persone nel ruolo studente hanno completato l'attività "introduzione"; che quindi inizi il secondo atto; che alle persone nel ruolo studente sia assegnata la *struttura di attività* "lezioni e discussioni"; che alle persone nel ruolo docente sia assegnata l'attività "insegnamento"; che il secondo atto sia completato quando il docente completa l'atto; e così via finquando l'intera esecuzione sarà completata con il completamento dell'ultimo atto.

Fig. 5 Comportamento di unità di apprendimento rielaborata da (IMSGLC 2003).

¹⁰ XML è l'acronimo di eXtensible Markup Language (linguaggio di marcatura estendibile), un meta-linguaggio formale che definisce dei contenuti utilizzando marcatori che costituiscono delle categorie di classificazione per quei contenuti. Tali marcatori forniscono poi la chiave per la ricerca dei suddetti contenuti in rete. Per un approfondimento (Savelli 2005).

¹¹ Per informazioni sull'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): <http://www.ieee.org/portal/site>

- *le proprietà, le condizioni, gli avvisi*, a garanzia della massima personalizzazione, adattabilità e specificità.

Il processo di apprendimento-insegnamento viene paragonato allo svolgimento di una commedia teatrale suddivisa in *atti*, ognuno dei quali è associato ad una o più parti di *ruolo*. Gli atti si susseguono in una *sequenza*. Le parti di ruolo all'interno di ogni atto associano ad ogni ruolo un'*attività*. L'*attività* a sua volta, descrive cosa quel ruolo prescrive e quale *ambiente* è disponibile ad essa all'interno dell'atto. Il copione è considerato l'equivalente dell'*attività* assegnata per la parte che il ruolo gioca nell'atto (anche se un'*attività* risulta essere meno prescrittiva). Quando sono presenti più parti di ruolo all'interno di un atto, le parti sono *eseguite in parallelo*. La figura che segue (Fig. 3) mostra una vista globale sul modello informatico di progetto formativo IMS/LD.

Fig. 3 Modello informatico di progetto formativo rielaborato da (IMSGLC 2003).

Il *nucleo completo di base* del modello appena illustrato comprende la persona, il ruolo, il metodo, l'*attività*, l'*ambiente*, il risultato. E' denominato da IMSGLC, livello A ed è definito da Koper come "il livello che contiene il vocabolario a supporto della diversità pedagogica" (Van Es, Koper, 2005, p.4). Della *prima estensione* fanno poi parte le proprietà, le condizioni e gli elementi globali, che permettono di vedere e regolare proprietà e gruppi di proprietà. IMSGLC lo definisce livello B ed è un livello considerato fondamentale dal ricercatore olandese in quanto permette "personalizzazione, sequenzialità e interazioni più elaborate basate sui portfolio di apprendimento" (Van Es, Koper, 2005, p.4). La *seconda estensione* (livello C) aggiunge le notifiche (o avvisi), che permettono un'ancora maggiore specificità (Van Es, Koper, 2005). *L'unità di apprendimento*

Mentre si è voluto rendere conto della struttura e dei rapporti tra singoli elementi alla base del modello a partire dalla prospettiva informatica, per illustrare l'unità di apprendimento come concepita da IMS Global Learning Consortium, si farà ricorso alla prospettiva concettuale e comportamentale⁹. L'UdA, come precedentemente accennato, ha dimensione variabile; non è solo una raccolta di risorse ordinate, ma include le attività prescritte, le verifiche, i servizi di supporto; può essere modificata ed adattata; fa sempre riferimento ad un progetto formativo. La definizione che Koper ne dà nel 2005, in linea con IMSGLC, è quella di "aggregazione sistematica di attività di apprendimento necessarie al raggiungimento di determinati obiettivi di

⁹ *Modello informatico* (o informativo), *modello concettuale* e *modello comportamentale* sono le diverse prospettive utilizzate dallo stesso IMSGLC per illustrare la specifica a cui si fa riferimento nel testo.

4. La ricerca su EML e LD: direzioni di sviluppo

Parte integrante della specifica di IMS Global Learning Consortium del 2003 è la Guida informativa e sulle *best practices*, in cui si propongono alcuni casi di studio. Già a partire dal momento della pubblicazione del modello quindi, la ricerca si concentra sulle possibili applicazioni alle singole istanze progettuali. Sviluppi in questo senso sono attualmente portati avanti da una pluralità di gruppi di ricerca europei ed extraeuropei, tra cui quello di Valkenburg (Olanda), che nasce nel 2002 facendo riferimento diretto al professor Koper. In *Testing the pedagogical expressiveness of LD* Koper e colleghi illustrano, ad esempio, 12 casi applicativi e sei proposte di sviluppo. In *Innovating education with an educational modelling language: two case-studies*, si analizzano e si commentano due studi di caso¹². Koper stesso delinea la *roadmap* dell'implementazione di LD, sintetizzando gli ultimi avvenimenti e prevedendo possibili sviluppi futuri: "nel febbraio 2003 è stata emessa la specifica IMS/LD; nel febbraio 2004 è cresciuta la consapevolezza al riguardo; nel febbraio 2005 è nata la prima generazione di *tool* informatici ad essa relativi; negli anni 2005/2006 migliorerà l'utilizzabilità dei *tool*, si svilupperanno *dimostratori*, profili applicativi e test di conformità; negli anni successivi al 2006 si avrà il reale utilizzo di LD nella pratica quotidiana e la costituzione di comunità di utenti" (Koper, 2005, p.5).

Le direzioni di sviluppo relative alla specifica in oggetto che risultano di particolare interesse sono legate a:

- Ontologie e principi e strumenti del web semantico utili alla creazione di *binding*¹³ nuovi e più precisi; all'integrazione di *learning object* e LD; alla rappresentazione approcci pedagogici specifici; alla costruzione di *agenti software*¹⁴ a supporto dello sviluppo di unità di apprendimento.
- Schemi a supporto di specifici progetti di apprendimento; loro rilevazione automatica nelle unità di apprendimento codificate in LD; loro capacità di catturare *best practice* e conoscenza legata a LD.
- Sistemi di gestione del contenuto e di *authoring* tra cui: una notazione grafica standard per i progetti; modalità che supportino il riutilizzo della conoscenza su LD e dei pacchetti LD; messa a punto di *tool* specifici e riflessione sulle modalità del loro utilizzo quale

¹² (Van Es, Koper, 2005); (Koper et al. 2004). Per ulteriori dettagli si rimanda alla relativa bibliografia in coda all'articolo.

¹³ Koper definisce 'binding' la tecnologia utilizzata per rappresentare il modello informatico, tra cui i diagrammi UML, gli schemi XML e DTD XML (Koper 2005).

¹⁴ Koper definisce 'software agents' i sistemi computazionali che abitano un ambiente dinamico complesso, possono percepire l'ambiente ed agirvi autonomamente e nel farlo realizzano la serie di obiettivi o di compiti per cui sono stati progettati (Koper 2005).

supporto agli insegnanti ed ai progettisti nel contesto specifico; integrazione di LD e di editor di valutazione in un ambiente *authoring* singolo.

- *Player* per l'integrazione delle specifiche esistenti e delle connessioni ai diversi sistemi di una struttura e-learning (amministrazione degli studenti, sistemi di portfolio, sistemi finanziari) in un singolo ambiente di apprendimento di facile utilizzo; *player* per l'integrazione di servizi di comunicazione e di collaborazione che possano essere richiamati da un LD (riflessioni sull'adeguatezza e i costi di forum, wiki, chat, in quanto architetture generiche orientate ai servizi); progettazione di un'interfaccia utente flessibile, potente e facilmente utilizzabile per un ambiente *player*; integrazione di LD negli LMS esistenti (quali Moodle, Blackboard e LAMS); integrazione di sistemi *authoring* di LD e di *player* di LD.
- Integrazione dei tool di LD in una varietà di contesti (università, istruzione, *blended learning*).

Nell'ottobre 2005 Rob Koper assieme a Daniel Burgos traccia infine, una mappa geografica della ricerca internazionale attualmente in corso su tema. Le categorie di ricerca individuate entro cui si collocano i diversi gruppi di lavoro, sono sei:

- Depurazione, modifica, ampliamento e miglioramento delle specifiche in oggetto;
- Adattamento delle specifiche in oggetto alla realtà concreta, con attenzione particolare alla pratica;
- Progetti e comunità di apprendimento non strutturate che tentano di avvicinare le specifiche in oggetto ad un obiettivo pubblico concreto e intendono divulgarle per ottenere una disseminazione maggiore e migliore;
- Gruppi e progetti che lavorano sull'e-learning con diverse specifiche, che utilizzano le specifiche in oggetto come ispirazione e supporto, non sottomettendosi ad alcuna di esse, ma seguendo un proprio sistema di modellazione;
- Gruppi che si concentrano sullo sviluppo di applicazioni informatiche che interpretino le specifiche in oggetto e che permettano un'utilizzazione semplice e potente per il maggior numero di persone possibile.

La figura che segue intende sintetizzare questo panorama, fornendo inoltre, il riferimento web dei singoli gruppi di ricerca verificato ad oggi (Fig. 6).

Fig. 6 Gruppi di ricerca che attualmente lavorano su LD e EML rielaborato da (Burgos, Koper, 2005)

Bibliografia

Burgos D., Koper R. Comunidades virtuales, grupos y proyectos de investigación sobre IMS Learning Design. Status quo, factores clave y retos inmediatos (Virtual communities, research groups and projects on IMS Learning Design. State of the art, key factors and forthcoming challenges). Open University of the Netherlands, Educational Technology Expertise Center, Valkenburgerweg, Olanda. Reperibile anche in rete URI: <http://hdl.handle.net/1820/469>. Aggiornato al 27/10/2005. Verificato il 12/12/2005.

Hummel H., Koper R. From a Learning Object centric view toward a Learning Activity perspective. Open University of the Netherlands, Educational Technology Expertise Center, Valkenburgerweg, Olanda. Reperibile anche in rete URI: <http://hdl.handle.net/1820/340>. Aggiornato al 19/04/2005. Verificato il 12/12/2005.

IMS Global Learning Consortium. IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final Specification. Koper R. (Open University of the Netherlands), Olivier B. (CETIS/JISC), Anderson T. (IMS), 2003. Reperibile anche in rete URI: <http://www.imsglobal.org/specifications.html>. Verificato il 12/12/2005.

Koper R. Current research in Learning Design. Open University of the Netherlands, Educational Technology Expertise Center, Valkenburgerweg, Olanda. Reperibile anche in rete URI: <http://hdl.handle.net/1820/456>. Aggiornato al 21/10/2005. Verificato il 12/12/2005.

Koper R. et al. Innovating education with an educational modelling language: two case-studies. Open University of the Netherlands, Educational Technology Expertise Center, Valkenburgerweg, Olanda. Reperibile anche in rete URI <http://hdl.handle.net/1820/295>. Aggiornato al 22/12/2004. Verificato il 12/12/2005.

Koper R. Modeling Lifelong Learning Networks. Open University of the Netherlands, Educational Technology Expertise Center, Valkenburgerweg, Olanda. Reperibile anche in rete URI <http://hdl.handle.net/1820/331>. Aggiornato al 08/04/2005. Verificato il 12/12/2005.

Koper R. Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogic meta-model behind Educational Modelling Language (E.M.L.). Open University of the Netherlands, Educational Technology Expertise Center, Valkenburgerweg, Olanda, 2001.

Koper R., Tattersall C. Learning Design. A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training, Springer, Berlin-Heidelberg, 2005.

Koper R., Van Es R. Modeling units of learning from a pedagogical perspective, Open University of the Netherlands, Educational Technology Expertise Center, Valkenburgerweg, Olanda. Reperibile anche in rete URI: <http://hdl.handle.net/1820/64>. Aggiornato al 1/12/2003. Verificato il 12/12/2005.

Learning Technology Standards Committee [LTSC], Institute of Electrical and Electronics Engineers [IEEE]. Draft standard for learning object metadata. New York, U.S.A., 2002. Reperibile anche in rete URI <http://www.ieee.org/portal/site>. Verificato il 12/12/2005.

Savelli S. Dai Learning Object alla progettazione dell'e-learning. Seminario di formazione, promosso da MenteGlocale, Laboratorio di Scienze sperimentali, Foligno, 2005.

Savelli S. I metadati: un'opportunità per la ricerca pedagogico - didattica nell'ambito delle nuove tecnologie per l'apprendimento. E-Learning & Knowledge Management 8 (2):16-22, 2005.

Van Es R., Koper R. Testing the pedagogical expressiveness of LD. Open University of the Netherlands, Educational Technology Expertise Center, Valkenburgerweg, Olanda. Reperibile anche in rete URI <http://hdl.handle.net/1820/305>. Aggiornato al 21/10/2005. Verificato il 12/12/2005.