

Verso un modello informatico di progetto formativo

Abstract

Il lavoro che segue intende approfondire, all'interno del vasto panorama della formazione a distanza di ultima generazione - entro cui è nato il concetto di learning object, poi sviluppatosi in direzioni plurali - la ricerca portata avanti dal prof. Koper della Open University of The Netherlands successivamente integrata nella specifica dell'Instructional Management System del Global Learning Consortium. La ricerca cui si fa riferimento - che ha avuto inizio nel 1998 - è opera del Centro di esperti di tecnologie didattiche dell'Università aperta olandese ed ha come oggetto la progettazione e lo sviluppo di un linguaggio didattico modellizzante (EML) e di un metamodello pedagogico utili alla definizione ed alla interoperabilità di un qualsiasi progetto formativo che possa essere condotto in modalità e-learning, ma anche blended. Il Sistema di gestione dell'istruzione (IMS) del Consorzio globale per l'apprendimento (GLC) nel 2003 ha integrato lo studio a cui si è appena fatto riferimento nella specifica "Modello informatico di progetto formativo" effettuando alcune modifiche ed integrazioni e definendo ulteriormente e in modo sistematico e dettagliato gli elementi costitutivi, le relazioni che intercorrono tra essi e la loro possibile successione in un processo di esecuzione.

-2-

L'Uds costituisce uno dei quattro modelli parte del metamodello generale. Il modello dell'Uds è strettamente legato alla progettazione del processo di apprendimento.

All'interno dell'Uds sono definiti: i ruoli che i componenti dello staff e i discenti assumono nel processo di apprendimento; gli obiettivi formativi ed i destinatari; i prerequisiti necessari; altre caratteristiche come gli stili di apprendimento, le preferenze, i fattori situazionali; il campo disciplinare; il contesto di apprendimento; la valutazione dell'apprendimento.

Staff e discenti possono lavorare con una o più piattaforme di supporto, che vanno dagli LMS, alla carta, ai CD, ai libri elettronici.

Attori del processo di apprendimento sono però, non solo i discenti e lo staff di gestione, ma anche gli sviluppatori delle Uds o dei materiali. L'ambiente di sviluppo si compone di strumenti di progettazione, strumenti autore e un sistema di gestione dei contenuti (CMS).

Indirettamente sono coinvolte tutte quelle figure che hanno responsabilità di gestione a livello più ampio - come i manager di sistema e i manager delle risorse umane - ma anche quelle figure che si occupano di pubblicazione e di vendita.

La pubblicazione può essere statica, quando relativa a mezzi quali la stampa o a codici quali l'HTML statico - che può essere utilizzato negli LMS o negli e-books - o dinamica, quando in relazione alla documentazione del discente ed allo stato del processo, il codice del linguaggio didattico modellizzante (EML) proposto viene interpretato e convertito - ad esempio - in XHTML e Javascript.

2. Un metamodello pedagogico alla base di un linguaggio didattico modellizzante

Dall'esigenza di "esprimere relazioni semantiche tra entità pedagogiche e voler essere pedagogicamente neutrale" (Koper 2001, p.8) nasce il progetto di un meta-modello che definisce un quadro strutturale da cui far derivare e in base al quale poter descrivere i modelli pedagogici stessi.

Robert Koper introduce il concetto che è alla base della sua formulazione facendo riferimento ad un editor di testi come Word di Microsoft. Come Word è neutrale rispetto al tipo di testi che si possono produrre utilizzando, così il nucleo centrale del metamodello sarà costituito da tutti quegli elementi comuni rintracciabili nel vasto campo dell'educazione e tutte le differenze potranno essere rese dalla "parametrizzazione" del modello.

L'approccio che caratterizza il gruppo di ricerca olandese è quello della psicologia dell'apprendimento e della progettazione didattica. I modelli che costituiscono il metamodello generale, sono 4: un modello di apprendimento, un modello di Uds, un modello di dominio disciplinare, teorie didattiche e dell'apprendimento.

-4-

1. Un punto di partenza: definire l'unità di studio o di apprendimento

All'interno del dibattito attualmente vivo attraverso cui si tenta di definire che cosa sia (o che cosa non possa essere) un learning object (L.O.), la posizione di partenza del gruppo di ricercatori olandesi che fa capo a Robert Koper, da conto degli interrogativi pressanti (granularità, relazioni, interoperabilità) che pone l'individuazione univoca di una "gestalt" o unità di base dell'apprendimento.

L'unità minimale individuata è in questo caso, l'unità di studio (Uds).

Robert Koper sostiene che "In pratica si possono vedere unità di studio di tutti i tipi, generi e dimensioni: un corso; un programma di studio; un workshop; una lezione pratica; una lezione teorica" (Koper 2001, p.3).

La definizione utilizzata a fronte di queste premesse è decisamente ampia. Un'unità minima di apprendimento soddisfa uno o più obiettivi formativi interrelati (a) e non può essere spezzata (b) senza perdere il suo significato semantico, pragmatico e la sua efficacia nel raggiungimento di tali obiettivi. Con ciò ci si vuole riferire ad una formazione che si realizza, o totalmente attraverso la Rete o esito di un'integrazione di formazione on line e formazione in aula ed implicante comunque, l'uso di diversi mezzi di comunicazione.

Un'Uds si compone di alcuni elementi e contemporaneamente si colloca in un contesto didattico.

La struttura fondamentale - oggi comunemente accettata - che vede il L.O. composto di un contenuto e di metadati che vi fanno riferimento e ne facilitano la reperibilità in Rete, viene in questo caso apertamente criticata e ritenuta insufficiente alla costruzione di Uds "valide, complete e flessibili" (Koper 2001, p.5) che possano essere efficacemente utilizzate dai sistemi di gestione dell'apprendimento (LMS).

Lo studio del prof. Koper mette in rilievo l'esigenza di una riflessione approfondita sulla necessità di elaborare una struttura-contenitore che consenta di fare chiarezza su quali possono essere le relazioni semantiche strutturali tra L.O. all'interno dell'unità di apprendimento (Uda) e che consenta inoltre, di definire la struttura del contenuto dei diversi oggetti di apprendimento.

Il lavoro che il gruppo di ricerca olandese ha sviluppato al fine di fare luce su questi aspetti, ha inteso classificare i L.O. in una rete semantica derivata dalla definizione di un meta-modello pedagogico di partenza; ha poi costruito una struttura-contenitore in grado di esprimere le relazioni esistenti tra i L.O. classificati; ha successivamente definito una struttura per il contenuto ed il comportamento dei diversi tipi di L.O..

-3-

Il modello di apprendimento è considerato un assioma di partenza. Sintetizzando: una persona (ma anche un gruppo o un'organizzazione) apprende interagendo nel e con il mondo esterno; l'apprendimento può modificare stati cognitivi, metacognitivi, motivazionali o emotivi; l'apprendimento favorisce interazioni nuove o migliori o il trasferimento in situazioni diverse.

A sostegno della "neutralità pedagogica" si evidenzia come il modello di apprendimento appena delineato consapevolmente non intenda fornire risposte a quesiti come: cosa impara una persona o un gruppo; che tipo di attività devono essere portate avanti per apprendere; come deve essere organizzata una situazione di apprendimento e che relazione debba avere con il processo di apprendimento - insegnamento; fino a che punto le componenti della situazione sono presenti esternamente e fino a che punto esse sono rappresentate internamente; come si verifica il processo di apprendimento e trasferimento; come viene stimolata la motivazione; come viene catturato il risultato; come dovrebbero essere stimolate le attività.

Il modello di unità di studio descrive come sono modellate le unità, dato un certo modello di apprendimento ed un certo modello didattico.

Il modello di dominio disciplinare fornisce indicazioni su come diversi campi di sapere strutturano in modo particolare conoscenza, abilità e competenze.

Per quanto riguarda le teorie didattiche e dell'apprendimento, si fa riferimento al concetto di paradigma scientifico come definito da Thomas Kuhn nel 1962¹ ed alla classificazione proposta in relazione all'area pedagogico - didattica da Greeno, Collins e Resnick nel 1996². Si individuano così un approccio empiricista/comportamentista; un approccio razionalista/cognitivista e costruttivista; un approccio pragmatico-sociostorico/situazionista. A questi, si aggiunge un approccio eclettico in cui modelli di progettazione didattica - spesso impliciti - utilizzano principi appartenenti a diverse posizioni. Gli approcci paradigmatici presi in considerazione sono illustrati nella tabella 1 che segue.

¹ "...esempi di effettiva prassi scientifica riconosciuti come validi - esempi che comprendono globalmente leggi, teorie, applicazioni e strumenti - forniscono modelli che danno origine a particolari tradizioni di ricerca scientifica con una loro coerenza." (Kuhn 1962, p.30), tratto da "La struttura delle rivoluzioni scientifiche", Einaudi 1969, Torino.

² Greeno, J.C., Collins, A.M., & Resnick, L.B. (1996). Cognition and Learning. In D.C. & R.C. Calfee (Eds.), Handbook of Educational Psychology (pp. 15-46). New York: Simon & Schuster Macmillan.

-5-

APPROCCI PARADIGMATICI, NUCLEI CONCETTUALI ED AUTORI DI RIFERIMENTO
<p>Paradigma empirico. Tutta la conoscenza attendibile è basata sull'esperienza. Date specifiche condizioni ambientali, il comportamento è prevedibile. I processi possono essere analizzati isolatamente. L'apprendimento è influenzato da fattori esterni e non è necessaria la conoscenza dei processi interni di apprendimento. Locke, Thorndike.</p>
<p>Paradigma razionalista Il pensiero è considerato l'unica fonte attendibile di conoscenza. La cognizione media la relazione tra persona e ambiente. Esistono differenze individuali nel processo cognitivo dovute a conoscenza precedente, meta - cognizioni, motivazione, stili di apprendimento. Lo studente assume un ruolo centrale ed è un costruttore di conoscenza che si autogestisce. Descartes, Piaget, Dochy (1992), Flavell (1979), Brown (1980), Malone (1981), Vermut (1986), Shuell (1988), Schunk, Zimmerman (1994).</p>
<p>Paradigma pragmatico - sociostorico. Attenzione primaria alla situazione ed al contesto storico - culturale. La conoscenza è distribuita tra gli individui, gli strumenti e le comunità. Esistenza di una conoscenza individuale e di una conoscenza collettiva. L'apprendimento è adattamento del comportamento alle regole della comunità. Strumento fondamentale per l'adattamento e l'acquisizione di punti di vista comuni è la discussione e la cooperazione nelle comunità. Jones, Dewey, Vygotksy, Leont'ev, Simons (1999), Lave, Wenger (1991). Cole, Engestrom (1993).</p>
<p>Paradigma elettivo. In questa categoria sono racchiusi quei modelli, prevalentemente impliciti, che utilizzano occasionalmente principi appartenenti a differenti posizioni.</p>

Tabella 1 Schema elaborato da "Modeling units of study from a pedagogical perspective", Robert Koper (2001).

A conclusione di questo paragrafo saranno trattate le caratteristiche principali del linguaggio EML ed i principali elementi che costituiscono l'unità didattica, come proposti dal prof. Koper e secondo il progetto elaborato dal Centro di esperti di tecnologie didattiche dell'Università aperta olandese. In seguito verrà illustrato globalmente il funzionamento del modello informatico di progetto formativo (che acquisisce gli aspetti fondamentali della ricerca olandese) come formulato dall'Instructional Management System nel 2003.

Il linguaggio EML "rende esplicito l'uso dei modelli pedagogici... fornisce la struttura in grado di descrivere e comunicare i progetti in forma completa, validarli completamente nella struttura, rende possibile identificare le funzionalità dei L.O. all'interno del contesto di un'unità di studio e fornisce i mezzi per una reale interoperabilità e riusabilità". (Koper 2001, p.27).

L'EML - ideato per descrivere Uda - risponde a determinate caratteristiche che allo stesso tempo danno conto degli obiettivi che attraverso di esso si intendono conseguire.

Il linguaggio deve essere innanzitutto formale: un sistema di "notazione" che renda possibili processi automatizzati. Deve essere pedagogicamente flessibile, essendo capace di descrivere Uds che fanno riferimento a diversi modelli pedagogico-didattici. Deve classificare esplicitamente L.O.,

-6-

ruolo deve fare e quale ambiente è disponibile ad essa all'interno dell'atto. Nell'analogia, l'attività assegnata è l'equivalente del copione per la parte che il ruolo gioca nell'atto ... Quando c'è più di una parte di ruolo all'interno dell'atto, queste sono eseguite in parallelo". (IMS 2003, p.10).

Così, in un qualsiasi processo di apprendimento - insegnamento una persona può assumere i ruoli principali di discente o di staff, quindi lavorare in modo più o meno strutturato o supportare lo svolgimento di determinate attività all'interno di un ambiente. L'ambiente consiste di oggetti di apprendimento e servizi. A determinare quale ruolo quali attività assumono in quale momento del processo è il metodo utilizzato nell'Uda e le eventuali notifiche. Una notifica può essere fatta scattare a partire da un risultato conseguito e può rendere così, disponibile una nuova attività per un determinato ruolo.

Il metodo è progettato per andare incontro agli obiettivi formativi. Consiste in una o più esecuzioni concorrenti, che a loro volta prevedono uno o più atti sequenziali. Un metodo può contenere delle condizioni che regolano le proprietà.

Ogni parte di ruolo si associa ad un'attività o ad una struttura di attività. I ruoli possono essere articolati in sotto-ruoli. Una struttura di attività può modellare una sequenza di attività o una selezione di attività e può essere associata ad un ruolo. Le strutture di attività possono fare riferimento ad altre strutture di attività o ad unità esterne di apprendimento. Le figure che seguono illustrano il modello concettuale complessivo del progetto di apprendimento dell'IMS ed offrono una vista sul metodo supportato dal progetto stesso (Figura 1 e Figura 2).

Figura 1. Modello concettuale complessivo di progetto formativo rielaborato da IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final Specification (gennaio 2003).

Figura 2. Vista sul metodo supportato dal modello informatico di progetto formativo rielaborato da IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final Specification (gennaio 2003).

Come si può vedere in figura, il modello informatico di progetto formativo descrive formalmente un metodo (a) che permette ai discenti (b) di raggiungere determinati obiettivi formativi (c) in un certo ordine (d) in un determinato contesto (e).

Un progetto formativo infatti, potendosi basare potenzialmente su principi pedagogici diversi e fare riferimento a diverse variabili di contesto e di dominio disciplinare, necessita di una struttura formale in grado di esprimere le sue particolarità. Con l'elaborazione di questa specifica l'IMS intende fornire "una visione strutturata semanticamente delle risorse, accompagnata da informazioni sul processo di apprendimento" ed a tal fine utilizza il metalinguaggio EML come strumento in grado di esprimere la varietà dei progetti formativi esistente.

-8-

esprimendo il loro significato all'interno dell'Uds e fornendo una struttura semantica di riferimento per il contenuto o le funzioni che li caratterizzano in quel contesto, assieme alla possibilità di essere richiamati da un altro contesto. Deve essere completo, descrivendo in modo esauriente l'Uds - inclusi i L.O. classificati - la relazione tra oggetti e attività e il flusso di lavoro di tutti gli studenti ed i membri dello staff. Deve essere riproducibile, così da permettere il ripetersi dell'esecuzione. Deve essere personalizzabile, cosicché il contenuto e le attività all'interno dell'Uds possano essere adattate alle preferenze, all'esperienza pregressa, alle necessità didattiche ed alle circostanze. Inoltre, in questo senso, deve essere possibile scegliere se affidare il controllo allo studente, al membro dello staff, al computer o al progettista. Il linguaggio deve essere neutrale rispetto al mezzo, consentendo di utilizzare diversi formati di pubblicazione. Deve essere interoperabile e sostenibile: in questo caso Robert Koper propone quale modalità di affrontare i problemi di conversione tra standard, la separazione tra standard di notazione delle Uds e tecniche utilizzate per interpretare tale notazione. Il linguaggio deve essere inoltre, compatibile con gli standard e le specifiche disponibili. Ed infine deve essere riutilizzabile, rendendo possibile l'identificazione, l'isolamento, la decontestualizzazione e lo scambio di L.O.³.

All'interno di un'Uds possono trovare spazio diversi tipi di L.O.: l'obiettivo formativo, il prerequisito (ad es. la conoscenza pregressa), il ruolo del discente, il ruolo dello staff, la definizione dell'utente (ai fini della personalizzazione), l'attività, la struttura dell'attività, il contesto, 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)⁴.

3. Un modello informatico di progetto formativo

Introduce in modo efficace l'argomento, la metafora della rappresentazione teatrale che lo stesso IMS utilizza per descrivere il metodo supportato dal modello informatico di progetto formativo proposto.

"Una rappresentazione ha atti ed ogni atto ha una o più parti di ruolo. Gli atti di una rappresentazione si susseguono l'un l'altro in sequenza ... Le parti di ruolo all'interno di ogni atto, associano ad ogni ruolo un'attività. L'attività a sua volta, descrive cosa quel

³ Per avere un'idea della scrittura del codice, come definito nella ricerca cui si fa riferimento, vedi (R. Koper 2001, pp.20-21) "Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML".

⁴ Per maggiori dettagli vedi (R. Koper 2001, pp. 15-16), "Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML".

-7-

Di seguito si fornisce una panoramica di alcune caratteristiche specifiche dei diversi elementi costitutivi del modello.

Innanzitutto, l'Uda non è solamente una raccolta di risorse ordinate, ma include le attività prescritte, gli elementi di valutazione, gli strumenti di supporto che vengono forniti dagli insegnanti, dai formatori o dagli altri membri dello staff. Un'Uda - un corso, un modulo o una lezione - fa sempre riferimento ad un progetto formativo. La figura che segue (Figura 3) mostra questa relazione e la struttura di un'Uda supportata dal modello IMS.

Figura 3. Struttura dell'unità di apprendimento schema rielaborato da IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final Specification (gennaio 2003).

Il modello IMS si integra con le specifiche già elaborate dall'organizzazione che definiscono le modalità di gestione dei contenuti - impacchettamento - le modalità di gestione dei processi - sequenzializzazione - ed i metadati.

Come accennato ed illustrato nella figura 3, l'Uda può quindi, integrarsi con un pacchetto di contenuti IMS o un qualsiasi schema di contenuti basato sul linguaggio estendibile di marcatura (XML). Il pacchetto contiene la descrizione dei propri contenuti nel file imsmanifest.xml (file manifesto) e gli altri file di contenuto (file fisici). Il progetto formativo è inserito come "altro tipo di organizzazione" all'interno di Organizzazioni. Le risorse sono i L.O..

Gli obiettivi di apprendimento possono essere definiti al livello globale dell'unità, per ogni singola attività nel progetto formativo o ad entrambi i livelli.

I prerequisiti possono essere definiti anch'essi a livello di unità o di attività di apprendimento individuale.

Il nome da attribuire ai ruoli - ruoli a cui si è fatto riferimento precedentemente - dipende dal contesto e dall'approccio pedagogico utilizzato.

Le proprietà sono alla base della costituzione di portfolio dei discenti e della documentazione relativa agli utenti; hanno un ruolo fondamentale nel monitoraggio, nella personalizzazione, nella valutazione e nell'interazione tra utenti. Possono essere: locali, personali locali, di ruolo locali, personali globali, globali.

Gli Elementi globali permettono di regolare o vedere le proprietà o il gruppo di proprietà.

Le attività collegano ruoli, oggetti di apprendimento e servizi nell'ambiente di apprendimento. Sono principalmente attività di apprendimento o di supporto e specificano le condizioni in cui esse terminano e le azioni che devono essere svolte al termine. L'attività di apprendimento consiste della descrizione dell'attività stessa in un file di testo, un file audio o un file video e di elementi considerati opzionali (l'ambiente, il titolo, i metadati IMS, gli obiettivi di apprendimento, i prerequisiti, la definizione di un'attività completata, la definizione delle azioni da

-9-

svolgere a completamento dell'attività). L'attività di supporto è simile nella struttura formale all'attività di apprendimento. Indica in più, il ruolo che sarà supportato. Si differenzia a livello procedurale dall'attività di apprendimento, poiché l'attività di supporto non è completa fin quando non è ripetuta per ogni utente che si colloca in quel determinato ruolo (ad es. tutti i corsisti nel ruolo di studente).

La struttura di attività si può riferire ad attività di apprendimento, attività di supporto, sotto strutture di attività o altre Uda. Come nel caso delle attività singole, la struttura di attività può riferirsi ad uno o più ambienti.

L'ambiente è costituito da una raccolta strutturata di oggetti di apprendimento, di servizi e di sotto ambienti. La relazione tra attività ed ambiente si può ricavare dalla semplice descrizione linguistica delle attività.

Gli oggetti di apprendimento sono definiti come "qualsiasi risorsa digitale o non digitale indirizzabile e riproducibile utilizzata per svolgere attività di apprendimento o attività di supporto". (IMS 2003, p.18). Si può trattare di pagine web, libri o elementi di testo, strumenti di produttività (ad es. elaboratori di testo, editor, calcolatori), altri strumenti (ad es. il microscopio).

Le facilitazioni di servizio includono la spedizione di posta, la conferenza, il monitoraggio, l'indice di ricerca⁵.

Il metodo - a cui si è fatto precedentemente riferimento - consiste di esecuzioni, condizioni, dichiarazioni di "completamento", dichiarazioni di "a completamento".

Il formato base delle condizioni è: se [una proprietà relativa alla documentazione del discente] allora [mostra/nascondi/cambia/notifica].

Con la notifica è possibile la spedizione di un messaggio ad un ruolo o l'assegnamento di nuove attività di apprendimento o di supporto. Essa si basa su eventi quali il completamento di un'attività, di un atto, di un'Uda; si può avere quando una determinata condizione è vera o quando una determinata proprietà viene modificata.

Conclusioni

Il lavoro presenta le ricerche svolte da (a) Robert Koper e dal Centro di esperti di tecnologie didattiche dell'Università aperta olandese e dal Sistema di gestione della didattica del Consorzio globale dell'apprendimento (b).

La prima ricerca trattata - "Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML" - sviluppa il tema della necessità di elaborare una struttura

⁵ Per approfondimenti vedi (IMS 2003, pp.18-20), "IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final Specification".

semantica ed un linguaggio formale in grado di definire un qualsiasi progetto formativo - che utilizzi diversi approcci pedagogici di partenza, appartenga a diverse aree disciplinari, impieghi diverse "modalità di distribuzione" (on-line learning, blended learning, mixed learning) - partendo dall'avvertita necessità di superare il concetto di singolo L.O. considerato insufficiente (e quindi inappropriato) alla strutturazione di valide Uda. Le Uds si inseriscono così - e ne sono in qualche modo definite - in un contesto caratterizzato da un modello di apprendimento generale, da un modello disciplinare e da teorie pedagogico-didattiche e possono essere espresse attraverso un linguaggio formale che ne permetta l'utilizzazione ripetuta, l'interoperabilità e la personalizzazione.

Nel documento "IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final Specification" sono esplicitamente acquisiti i principali esiti della ricerca a cui si è appena fatto riferimento: il "...modello informatico di progetto formativo... rappresenta un'integrazione del lavoro sul linguaggio ... (EML), sottoposto al gruppo di lavoro sulla Progettazione formativa (LDWG) dalla Open university olandese e le specifiche esistenti di IMS ...". (IMS 2003, p.2). Nel presente articolo sono trattati sinteticamente i principali aspetti del modello IMS. Viene analizzato il modello concettuale complessivo, sia in relazione alle caratteristiche distintive degli elementi costitutivi, sia in relazione alla sequenzialità dei processi. Particolare attenzione viene prestata al metodo supportato ed alla strutturazione dell'Uda.

Le ricerche trattate, oltre a dimostrare la vitalità dell'attività scientifica che ruota attorno all'area della formazione a distanza (di ultima generazione), testimoniano la necessità di un'integrazione di prospettive - che non può essere altrimenti che feconda - ed una collaborazione intensa e costante - felicemente auspicabile - tra "menti esperte" di scienze della formazione e "menti esperte" di scienze dell'informazione. Se notare en passant, la radice etimologica comune dei termini appena utilizzati potrebbe non costituire un argomento sufficientemente esauriente a motivazione dello stringersi di una tale alleanza, non sono solo le esigenze stesse di una formazione che sia attenta allo sviluppo della persona ed una informazione che si preoccupi della sua efficace distribuzione o fruizione da parte dell'utente finale a renderla indispensabile, quanto soprattutto la consapevolezza reciproca delle dimensioni e dei vincoli che ciascuna scienza propone e di cui dispone nell'attività di progettazione.

Bibliografia

- Greeno, J.C., Collins, A.M., & Resnick, L.B. (1996). Cognition and Learning. In: D.C. & R.C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* 15-46. New York, Simon & Schuster Macmillan.
- IMS Global Learning Consortium (2003). *IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final Specification*. Koper R. (Open University of the Netherlands), Olivier B. (CETIS/JISC), Anderson T. (IMS).
- Koper R. (2001). *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.
- Kuhn, T.S. (1962). *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*. Torino, Einaudi.