

# Studio per una definizione ontologica di learning object

Alessandra Gattino, Gianni Vercelli<sup>1</sup>, Giuliano Vivonet<sup>1</sup>,

*I.T.S. Gastaldi-Abba*

*Via teglia 12 - 16161, Genova, Italia*

*profgattino\_a@yahoo.it*

<sup>1</sup>*DIST – Università di Genova*

*Viale Causa, 13 - 16145 Genova, Italia*

*{gianni.vercelli; giuliano.vivanet}@unige.it*

*Le applicazioni del web semantico in contesti di e-learning e, in particolare, nella gestione dei materiali didattici si basano principalmente sullo sviluppo di ontologie atte alla rappresentazione dei learning object (LO) e delle loro caratteristiche. Tuttavia tali ontologie appaiono di frequente progettate più sulla base di ragioni pragmatiche e dell'intuito personale degli sviluppatori, che su un'analisi ontologicamente fondata, con ripercussioni negative sulla esportabilità delle stesse. Si presenta di seguito uno studio introduttivo volto alla proposizione di spunti di riflessione e basi concettuali utili per supportare una definizione ontologicamente giustificata di LO, necessariamente preliminare alla progettazione di qualsiasi ontologia di oggetti per l'apprendimento.*

## 1. Introduzione

Lo sviluppo del web in direzione del web semantico mira a estendere le potenzialità della rete, dando origine a un ambiente dove dati e informazioni possono essere interrogati, interpretati, ed elaborati automaticamente. Questa prospettiva ha portato Berners Lee [2001] a immaginare il web quale contesto ideale per supportare la collaborazione tra i popoli, tra i computer, e tra questi ultimi e le persone. Ma, come ogni altro evento sociale, tali processi collaborativi necessitano l'adozione e condivisione di un linguaggio comune. Le ontologie rappresentano la soluzione principale per rispondere a questa esigenza.

Il significato del termine "ontologia" è ampiamente dibattuto in ambito filosofico [Poli, 2009]; secondo la definizione aristotelica, essa è "*la scienza che studia l'essere in quanto essere e le proprietà generali che gli competono*". Negli ultimi anni, il termine è divenuto usuale anche nell'informatica; una delle più diffuse definizioni in tale contesto è stata fornita da Gruber [2009]: "*an ontology defines a set of representational primitives with which to model a domain of knowledge or discourse [...] The representational primitives are typically classes, attributes, and relationships. The definitions of the*

*representational primitives include information about their meaning and constraints on their logically consistent application*". Tuttavia, l'adozione informatica del termine spesso non è stata accompagnata da una attenta considerazione del suo significato originario e degli strumenti analitici che la filosofia offre al fine di condurre analisi ontologiche ben fondate. Questa problematica si riscontra anche nella maggior parte delle applicazioni oggi in via di sviluppo in contesti di e-learning. Ad esempio, lo sviluppo di ontologie atte alla rappresentazione dei learning object (LO) appare spesso condotto sulla base più della convenienza pragmatica dello specifico *frame* applicativo e dell'intuito personale degli sviluppatori, che di un'analisi ontologicamente giustificata. Tale approccio comporta quali principali svantaggi la generazione di modelli formalmente non coerenti, con ridotta capacità di sostenere forme di ragionamento debitamente giustificate, e la riduzione della esportabilità delle ontologie in contesti differenti da quelli per cui sono state concepite.

## 2. Quadro teorico di riferimento

Si distingue spesso, richiamando il pensiero husserliano, tra "*ontologia formale*" e "*ontologia materiale*". La prima studia categorie come quelle di esistenza, proprietà, relazione, genere, specie, identità, unità, parte, intero e così via; quelle che Husserl chiama "*categorie formali*" in quanto qualificanti la "*forma*" di una entità, distinta dalla sua realizzazione materiale. La seconda invece analizza la realtà dal punto di vista della sua costituzione materiale specifica, dispiegandosi in un ampio ventaglio di "*ontologie regionali*" tese a indagare la struttura ontologica di domini circoscritti di enti [Bottani e Davies, 2007].

Le *ontologie formali* si distinguono dalle *ontologie fondazionali*, le quali designano delle specializzazioni/estensioni delle prime, attraverso l'introduzione di "*relazioni e proprietà che, pur riferendosi a domini materiali, svolgono un ruolo fondamentale nell'analisi ontologica*" [Masolo et al., 2003]. Le ontologie fondazionali, lungi dall'essere uno strumento esclusivo di speculazione teorica, offrono interessanti prospettive e strumenti anche nell'analisi di specifici domini di conoscenza (*ontologie di dominio*).

Il presente contributo si colloca in un area denominata *ontologia applicata*, che implica l'adozione di un approccio fortemente interdisciplinare al fine di supportare lo sviluppo di ontologie ben fondate da trasferire in specifici contesti applicativi [Masolo et al., 2003]. La seguente proposta è caratterizzata dall'adozione di DOLCE (*Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering*) [Masolo et al., 2002] come quadro concettuale di riferimento, una ontologia fondazionale descrivente primitive concettuali molto generali, sviluppata in seno al Laboratorio di Ontologia Applicata del Consiglio Nazionale delle Ricerche (LOA-CNR).

DOLCE è una ontologia di *particolari*, il cui elemento radice è *Particular*. La distinzione tra *universali* e *particolari* è probabilmente uno dei temi più dibattuti nella storia della filosofia; un modo indiretto per supportare tale distinzione è richiamata in Masolo et al. [2002], attraverso la relazione di *istanziamento*: i

particolari, infatti, contrariamente agli universali, sono entità che non possono avere istanze.

In DOLCE, *Particular* include quattro categorie ontologiche: *endurant*, *perdurant*, *quality*, e *abstract*. Queste sono considerate proprietà *rigide* in conformità a quanto definito in *OntoClean* (una metodologia, frutto delle ricerche del medesimo LOA CNR, sviluppata al fine di validare la congruenza ontologica di relazioni tassonomiche) [Guarino e Welty, 2004]. Una proprietà è *rigida* se è *essenziale* (e dunque vera in ogni possibile mondo) per tutte le sue possibili istanze (esempio: *essere un umano* è una proprietà rigida poiché ciascun essere umano necessariamente lo è). Nel distinguere tra *endurant* (continuante) e *perdurant* (occorrente), adotteremo la definizione che identifica nei primi le entità che sono sempre interamente presenti, con tutte le loro parti proprie, ogni qualvolta sono presenti (ad esempio, un libro); e nei secondi le entità che quando sono presenti lo sono solo parzialmente, dal momento che alcune loro parti sono nel passato o nel futuro (i *perdurant* comprendono ciò che nel linguaggio comune sono chiamati eventi, processi, fenomeni e attività) [Masolo et al., 2002]. Si tralascia invece per il momento (ma lo sviluppo di questo studio ne richiederà l'analisi successivamente) la discussione intorno alle *qualità* (le principali entità che percepiamo e misuriamo, quali forme, colori, pesi, suoni, lunghezze, odori, etc.) e agli *abstract* (la cui principale caratteristica è il fatto di non avere qualità spaziali o temporali).

Tra gli *endurant* si distinguono i *physical endurant*, i *non-physical endurant* e gli *arbitrary sum*. Tralasciando questi ultimi, che non appaiono qui di immediato interesse, la distinzione tra *endurant* fisici e non-fisici si basa sulla identificazione o meno di qualità spaziali dirette. Si distinguono infatti due tipi di inerenza di qualità: diretta e indiretta. I *perdurant* hanno una ben definita ubicazione temporale, mentre la loro collocazione spaziale sembra derivare indirettamente dalla collocazione spaziale dei suoi partecipanti; similmente, la maggior parte degli *endurant* ha una ben definita ubicazione spaziale, mentre la collocazione temporale deriva in modo indiretto dai *perdurant* cui partecipano [Masolo et al., 2002].

La categoria dei *physical endurant*, include *amount of matter*, *object*, e *feature*. Tale classificazione è basata sul concetto di *unità* che fa riferimento alla possibilità di identificare tutte le parti di un'entità mediante una relazione unificante: *amount of matter* identifica *endurant* senza nessuna unità; *object* identifica *endurant* con unità; infine, *feature* identifica "entità parassita", in genere costantemente dipendenti dall'oggetto fisico che li ospita (esempio: il buco di un bicchiere). All'interno degli oggetti fisici, si distinguono quelli dotati di intenzioni, credenze e desideri, che pertanto sono definiti *Agentive* (opposti ai *Non-agentive*) [Masolo et al., 2002]. Richiamato assai sinteticamente il quadro concettuale, si procederà di seguito all'analisi delle definizioni di LO.

### 3. Analisi delle definizioni più diffuse di learning object

Interrogarsi oggi sul significato di LO potrebbe apparire anacronistico data la quantità di definizioni fornite negli anni da differenti autori, oltretutto estraneo alle necessità pragmatiche dell'e-learning odierno. Una definizione di LO esplicita e

condivisa dovrebbe ormai essere radicata nella letteratura, eppure da un esame di questa emerge che tale condivisione non è mai maturata.

Di fronte a questa evidenza, la prima obiezione che si potrebbe avanzare è che tale concetto, così come tanti altri, è legittimamente suscettibile di interpretazioni soggettive e che pertanto una definizione condivisa non è necessaria. Ma questa obiezione non può essere sostenuta in contesti applicativi basati sull'uso di ontologie di LO. Ammettiamo, ad esempio, che nell'ambito di un progetto europeo, rivolto a studenti e insegnanti della scuola primaria, si voglia sviluppare un *repository* semantico di contenuti video a carattere educativo sulla flora e fauna del mar Mediterraneo. Uno dei *work package* del progetto sarà probabilmente dedicato allo sviluppo di una ontologia degli oggetti didattici al fine di supportare l'indicizzazione degli stessi e i servizi di navigazione e ricerca semantici. Essa necessariamente dovrà basarsi su una definizione di LO condivisa in prima istanza dai partner del progetto; quale ad esempio "ogni file in formato video avente a oggetto elementi della flora e/o fauna del mar Mediterraneo, realizzato al fine di conseguire un obiettivo pedagogico esplicito e destinato a studenti o insegnanti della scuola primaria". Tale definizione, per quanto plausibile nel contesto ipotizzato, rappresenterebbe una particolare definizione di LO, adottata in un particolare progetto, in modo da corrispondere ai suoi specifici obiettivi. La prima conseguenza negativa sarebbe la scarsa esportabilità di tale terminologia (e della ontologia su essa basata) in differenti ambiti.

Si prendano ora in considerazione alcune delle più diffuse definizioni presenti in letteratura. La seguente è tratta dalla enciclopedia condivisa *Wikipedia*: "a learning object is a resource, usually digital and web-based, that can be used and re-used to support learning". Trattasi di una definizione che pare catturare in modo appropriato la natura dei LO, tuttavia essa pone delle perplessità. Il concetto di risorsa è assai ambiguo (si tratta di un termine di uso comune con differenti significati) ed è specificato solo dal fatto che ci si riferisce a risorse "che possono essere usate e riusate per supportare l'apprendimento"; dunque una penna, un insegnante, un attrezzo ginnico della palestra scolastica potrebbero essere tutti definiti LO? In verità, nella definizione si specifica anche che un LO è "generalmente digitale e basato sul web", ma, oltre al fatto che il termine *usually* è per sua natura indeterminato, con ciò si ammette che un LO possa essere anche una risorsa non digitale, in quanto l'uso di tale suffisso non permette di escludere questa evenienza. Infine, mentre il termine "*digital*" può essere definito con precisione, il termine "*web-based*" non può esserlo altrettanto. Cosa significa che una risorsa è *basata sul web*? Significa che è possibile fruirlo unicamente tramite una pagina web o che è condivisibile tramite tecnologie web, o ancora, che tramite esse è stata creata?

Passando all'esame della letteratura internazionale, due sono probabilmente le definizioni più citate. L'*IEEE Learning Technology Standards Committee* (LTSC) ha proposto la seguente: "any entity, digital or non-digital, which can be used, re-used or referenced during technology supported learning" [IEEE LTSC]. Nonostante l'autorevolezza della fonte, anche questa definizione risulta assai ambigua. In base a essa, qualsiasi cosa esistente o non esistente al mondo potrebbe essere un LO. Perfino una idea potrebbe esserlo; ad esempio,

l'idea che "Edvard Munch è stato uno dei precursori dell'espressionismo" potrebbe essere considerata legittimamente un LO in quanto trattasi di entità non digitale cui si fa riferimento durante, ad esempio, una lezione in video conferenza (infiniti esempi potrebbero essere fatti per palesare l'inadeguatezza di simili definizioni).

Altra definizione che gode di ampio credito è quella di Wiley [2000]: "*any digital resource that can be reused to support learning*". Essa circoscrive la definizione dell'IEEE considerando solo le risorse digitali; inoltre sostituisce l'espressione "*which can be used, re-used or referenced during technology supported learning*" con "*that can be reused to support learning*" (non basta dunque che una risorsa sia fisicamente utilizzata durante il processo di apprendimento, ma deve esplicitamente supportarlo). Tale definizione è, secondo l'autore, sufficientemente ristretta da definire un insieme omogeneo di cose e, allo stesso tempo, abbastanza ampia da includere l'immensa quantità di informazioni accessibili via internet. Inoltre, sostiene Wiley, cattura, come la definizione dell'IEEE, gli attributi essenziali di un LO (l'essere una risorsa, la riusabilità, la relazione con l'apprendimento e l'essere digitale), ma esclude le risorse non digitali e quelle non riusabili.

Mentre la definizione dell'IEEE consentiva di considerare una qualunque idea un LO, quella di Wiley ha come conseguenza che un manuale di storia contemporanea per le scuole superiori non possa essere classificato tra gli oggetti per l'apprendimento (in quanto non digitale). E rispetto alla riusabilità? Questa caratteristica, detta essere propria di un LO, non è sempre ben definita a livello semantico, contribuendo a generare ambiguità. Essa potrebbe essere formalizzata come "*proprietà descrittiva tramite metadati*", intendendo con questi ultimi gli elementi che consentono di descrivere un LO (permettendone il recupero funzionale e il relativo riuso). Si deve valutare se tale caratteristica debba essere parte integrante della definizione di LO, ed eventualmente attribuirgli un significato univoco e logicamente coerente.

#### **4. Verso una definizione ontologica di learning object**

Barry Smith [2006], rifacendosi a una forte tradizione di pensiero, identifica l'ontologia filosofica essenzialmente quale impresa descrittiva il cui fine non è fornire spiegazioni, ma bensì descrizioni della realtà, rispondendo all'esigenza di classificarne le entità. Ma, al fine di descrivere una qualsiasi realtà, è necessario dapprima definire in modo non ambiguo la realtà di interesse. Questo studio, riflettendo sulla terminologia in uso per la definizione di LO, mira a una disambiguazione del significato che elimini gli elementi spuri e permetta di classificare tale ordine di oggetti in una specifica classe di entità ontologicamente fondata.

**Cos'è dunque un learning object?** Trattandosi di uno studio introduttivo, si preferisce di seguito fornire più che risposte, domande e strumenti per rispondere, seguendo due prospettive differenti, caratterizzate dalla identificazione dei LO quali oggetti materiali (assunti qui come sinonimo dei *physical object* di DOLCE) oppure, con una nuova impostazione teorica tratta dal linguaggio filosofico, come "matrici trascendentali".

**Prima prospettiva: LO quali oggetti materiali.** La discussione filosofica sulla natura e l'identità degli oggetti materiali è caratterizzata da molteplici punti di vista [Varzi, 2007]. Nel chiederci se un LO è assimilabile filosoficamente alle entità materiali dovremmo interrogarci sulle caratteristiche che accomunano queste ultime. Il senso comune suggerisce come queste siano entità (i) accessibili all'esperienza sensoriale; (ii) con una precisa (unica e irripetibile) collocazione nello spazio e nel tempo (e dunque sono particolari); e (iii) variamente qualificate (dotate di diverse proprietà che possono anche cambiare nel tempo) [Varzi, 2007]. È evidente come l'intuizione del senso comune non sia il punto di arrivo dell'analisi qui sviluppata, ma ne costituisca al contrario il punto di partenza. Riguardo all'accessibilità sensoriale degli oggetti materiali, Markosian [2000] evidenzia come tale criterio ponga serie difficoltà per diverse ragioni in quanto, ad esempio, la capacità di percezione sensoriale cambia notevolmente da soggetto a soggetto con la conseguenza che la sua assunzione quale criterio d'identità determinerebbe una concezione relativistica di oggetto materiale che vorremmo evitare. Inoltre, intendere gli oggetti materiali quali oggetti dotati di diverse proprietà appare sicuramente adatta a una concezione del senso comune, ma meno a una concezione formale ove, come visto, quelle stesse proprietà possono essere intese come entità universali dotate di una propria esistenza indipendente dagli oggetti che li ospitano. Assumeremo, pertanto, quale criterio distintivo degli oggetti materiali il fatto che essi siano dotati di qualità spaziali dirette, occupando un ben definito spazio unico e irripetibile (lo stesso oggetto non può occupare contemporaneamente due spazi differenti). Se è facile classificare in tal modo un manuale di storia contemporanea per la scuola secondaria superiore tra le entità materiali, che dire di un LO digitale, quale ad esempio un oggetto SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*) [ADL, 2006]?. Vi è la necessità in questo caso di riflettere su un tipo di entità con cui la filosofia classica non si è dovuta confrontare: gli oggetti digitali. Secondo il criterio definito precedentemente, dovremmo ragionare sulla loro collocazione spaziale al fine di comprendere se è corretto assimilarli agli oggetti materiali o meno. È evidente che non possiamo poggiare un oggetto SCORM su di una scrivania al pari di come potremmo fare con un libro; né possiamo prenderlo in mano e porlo nella tasca della giacca come potremmo fare con una penna; eppure anch'esso pare avere una collocazione spaziale del tutto assimilabile a quella degli altri oggetti materiali. Semplicemente lo spazio cui facciamo riferimento non è quello geografico tradizionalmente inteso, ma è lo spazio di memoria dei computer o dei supporti di memorizzazione informatici. Tale spazio è una sequenza finita di celle in cui ogni cella contiene una sequenza finita di bit. Esso può essere immaginato come una sequenza di locazioni identificabile da un preciso indirizzo. Se memorizziamo un oggetto SCORM all'interno di tale spazio, esso ne occuperà una determinata regione (la semplice dimostrazione di questo fatto è che lo spazio di memoria libero diminuirà in misura pari a quella occupata dal LO). Inoltre, come detto, la collocazione spaziale deve essere unica e irripetibile; al riguardo, è vero che gli oggetti SCORM, come ogni oggetto digitale, sono duplicabili all'infinito ed essere così presenti, ad esempio, uguali a se stessi sui computer di tutti gli studenti iscritti a un corso (ma lo stesso discorso vale per

tanti altri oggetti materiali, quali i libri prodotti in centinaia di migliaia di copie identiche le une alle altre). In realtà, ciascuno di quegli oggetti è un oggetto differente che replica i contenuti digitali di quello originale, ma comunque materialmente differente. A dimostrazione di ciò, si ragiona sul fatto che collocando un oggetto SCORM e una sua copia in uno spazio di memoria, lo spazio occupato sarà pari al doppio di quello occupato dal singolo LO e i due oggetti avranno una collocazione spaziale identificabile da due indirizzi differenti. Sulla base di queste ragioni, pur nella limitatezza delle argomentazioni che è possibile riportare in questa sede, si propone l'assimilazione dei LO ai *physical object* definiti in DOLCE.

Ma un LO non è ovviamente un oggetto materiale qualsiasi, esso è caratterizzato dal fatto che chi l'ha creato, lo ha fatto con l'intento di permettere a chi lo userà di perseguire uno o più obiettivi di apprendimento, anzi potremmo dire essere questo il vero criterio distintivo di un LO (sia che tali obiettivi siano esplicitati nel LO sia che restino impliciti). Non è facile tuttavia formalizzare questo criterio, esso è da intendersi quale una proprietà rigida dei LO? Dovremmo richiamare alla mente la distinzione tra oggetti agentivi e non-agentivi? Tipicamente l'essere umano è un oggetto agentivo in quanto portatore di intenzioni, credenze e desideri. Al pari di un essere umano, è corretto pensare ai LO quali entità agentive?

Questa non è l'unica difficoltà, dovremmo infatti anche evitare che la nostra definizione porti al paradosso già evidenziato in precedenza di classificare gli insegnanti tra i LO. Tale rischio si evita agevolmente richiamando i criteri di DOLCE e pensando al fatto che l'"essere un insegnante" non è una proprietà rigida, al più può essere considerato il ruolo svolto, solo temporaneamente nell'arco di una vita, da un individuo. Quest'ultimo è l'oggetto materiale, ma non l'essere un insegnante. Peraltro l'individuo non ha degli obiettivi di apprendimento e pertanto è escluso dalla classe di entità dei LO.

Per il momento ci fermeremo qui con la prima prospettiva che ci ha portato a pensare ai LO quali "oggetti materiali con uno o più obiettivi di apprendimento espliciti o impliciti". Passiamo ora a una seconda prospettiva che abbandona l'idea di "oggetto" per proporre una riflessione sui LO quali "matrici trascendentali".

**Seconda prospettiva: LO quali matrici trascendentali.** Questa nuova prospettiva teorica si avvale del linguaggio fondazionale eminentemente filosofico, con una forte valenza interdisciplinare. Riprendendo la definizione fornita da Wiley, centrata sul concetto di "risorsa", mettiamo in primo piano la caratteristica fondamentale dei LO: la riusabilità, basata sulla codificazione schematica dei metadata, sulla loro implementabilità e applicabilità a diversi contesti d'apprendimento. Consideriamo allora inizialmente i LO come semplici vettori per la generazione di processi conoscitivi, non più come "oggetti", appartenenti a una specifica ontologia regionale che ne delimiti il campo di esistenza. L'uso del termine "vettore" evidenzia il carattere funzionale dei LO, in vista di una utilizzazione cognitiva che acquista il proprio autentico significato esclusivamente all'interno di un concreto e oggettivo processo di apprendimento conoscitivo. Dunque, dal punto di vista concettuale e secondo questa prospettiva, i LO non sarebbero propriamente "oggetti", almeno nel

senso filosofico del termine, ma enti, assimilabili a insiemi di dati codificati in modo schematico a seconda della loro struttura che determinano la possibilità dell'esperienza (anzi, infinite esperienze possibili nel campo dell'apprendimento, ispirandosi a un linguaggio kantiano, sfruttando la componibilità dei loro elementi).

Con una metafora costruttivista, tali enti (non li chiameremo in questa prospettiva LO per non cadere nell'ambiguità del termine "oggetto") sono stati paragonati intuitivamente a blocchetti di "Lego", scomponibile e ricomponibile a piacere, le cui parti comprendono testo (definizioni, processi, concetti), grafica, esercizi, ovvero elementi traducibili in metadati, in tassonomie facilmente reperibili e codificabili [Petrucco, 2002]; essi cioè vengono concepiti come elementi modulari da utilizzare in funzione dei contesti cognitivi, prelevandoli da appositi *repository*. A livello formale, dunque, tali insiemi di elementi, le cui basi si compongono di dati univocamente definiti ma diversamente combinabili, potrebbero essere definiti come *matrici*, sfruttando un termine del linguaggio matematico. Considerati come enti e non più come oggetti, si può aggiungere alla loro definizione l'aggettivo *trascendentali*, inteso nell'accezione kantiana, che ne specifica il riferimento pertinente al campo della conoscenza degli oggetti e ne esprime la possibilità a priori, formulando così una nuova definizione dei LO, dal carattere interdisciplinare. Le matrici trascendentali sono dunque insiemi di dati (attraverso i quali vengono codificati dei contenuti digitali e delle attività specifiche, supportate dalla tecnologia) opportunamente combinati per permettere la costruzione di esperienze d'apprendimento.

La specifica trascendentalità di tali matrici (costituite da dati e metadati), consente di precisarne l'analisi ontologica all'interno di un dominio preciso, quello delle condizioni di possibilità della conoscenza e dell'esperienza. Quest'ultima viene infatti a oggettivarsi nelle attività, nei metodi, ma anche attraverso le categorie spazio-temporali in cui le forme dell'apprendimento si organizzano in esperienze dotate di senso. La matrice di tali esperienze va pensata come la loro stessa condizione, elaborata su basi di dati in un linguaggio formalizzato e appartenente a una regione ontologica specifica, che potremmo chiamare ontologia trascendentale.

In questo modo possiamo prendere in considerazione e valutare impegni ontologici di tipi e livelli diversi, corrispondenti alla classica distinzione tra struttura materiale e struttura formale, relativa alle modalità di dispiegamento del reale, ma anche in parallelo all'apparato lessicale e all'apparato logico di tali forme trascendentali. Le matrici, all'interno della loro ontologia, sono artefatti che si riferiscono alle condizioni di possibilità dell'esperienza conoscitiva dei soggetti, e in quanto tali sottostanno alla logica dell'appercezione trascendentale. Sono cioè il frutto di un'elaborazione formale, all'interno del loro spazio fondativo ideale, nel quale vengono organizzate le condizioni dell'esperienza possibile. E se l'appercezione è la costruzione a priori di una percezione soltanto possibile, risulta chiaro come le matrici trascendentali siano alle origini di un processo generativo, che verte solo sulla conoscenza e sulle condizioni a priori della sua possibilità.

Pertanto l'analisi ontologica che ne deriva deve concentrarsi sulle caratteristiche formali delle matrici trascendentali (interoperabilità, riusabilità,

modularità, autoconsistenza) e sulla reperibilità dei metadati in esse contenute, sulla linea di sviluppo del web semantico. La marcatura dei metadati non esaurisce il problema della loro classificazione e del loro recupero; l'analisi deve spingersi ancora oltre, nella dimensione semantica del linguaggio, recuperando la distinzione fregeana tra senso e significato, al di sotto delle regole della sintassi utilizzata. In una prospettiva semplicemente concettuale, infatti, è possibile descrivere i tipi di informazione, le relazioni e le operazioni riconosciute dalla base di dati. Ma a livello formale le regole della sintassi linguistica devono diventare significative, affinché le categorie di entità e relazioni di un dato dominio possano essere condivise da diversi ambienti applicativi. Il formalismo linguistico, perciò, deve essere analizzato in una prospettiva ontologica fondazionale, come già aveva evidenziato Frege [1965] partendo dalla logica proposizionale, andando a verificare l'uso appropriato di nuovi indicatori e nuovi connettivi.

Abbandonando la tradizionale definizione di LO, otterremo l'eliminazione di termini ambigui, privi di consistenza filosofica e riferiti a un ambito oggettuale dai contorni imprecisi. Il nuovo concetto di matrice trascendentale si presta sicuramente a ulteriori approfondimenti e ha il pregio di codificare tali risorse conoscitive eliminando le ambiguità esposte in precedenza. L'ontologia trascendentale a cui si è fatto riferimento, infine, potrebbe rappresentare una specifica regionalità entro cui considerare nuovi sviluppi filosofici, riformulando in modo innovativo i concetti già elaborati in DOLCE o in altre ontologie.

## 5. Conclusioni

Questo studio propone spunti di riflessione e prospettive differenti nell'analisi ontologica dei LO. È evidente come, essendo uno studio introduttivo, necessiti di un lungo lavoro di approfondimento analitico i cui obiettivi a medio e lungo termine sono la proposizione di una definizione ontologicamente fondata di LO e successivamente di una primitiva ontologia atta alla classificazione di queste specifiche entità. Nel frattempo, ci si concentrerà su diversi temi legati alle due prospettive tracciate, tra cui ad esempio la natura dei LO quali entità sociali; il problema del cambiamento e dei diversi stati che un LO può assumere nel tempo e le implicazioni di questi sulla identità del medesimo; la natura degli oggetti digitali; etc. Infine, il confronto con le, poche a dire il vero, proposte presenti nella letteratura internazionale [García-Barriocanal e Soto Carrión, 2005] su questi temi consentirà di formulare una proposta ontologica più completa.

## Bibliografia

[ADL, 2006] ADL Advanced Distributed Learning (2006). Sharable Content Object Reference Model (Scorm), URL: <http://www.adlnet.gov/scorm/20043ED/Documentation.aspx>

[Bottani e Davies, 2007] Bottani A., Davies R., Ontologie regionali, Mimesis. URL: [http://www.philobook.com/components/com\\_virtuemart/shop\\_image/product/52.pdf](http://www.philobook.com/components/com_virtuemart/shop_image/product/52.pdf)

[Frege, 1965] Frege G., Logica e Aritmetica, Scritti scelti a cura di C. Mangione, Boringhieri, Torino 1965.

[Gruber, 2009] Gruber T., Ontology, in the Encyclopedia of Database Systems, Ling Liu and M. Tamer Özsu (Eds.), Springer-Verlag, 2009. URL: <http://tomgruber.org/writing/ontology-definition-2007.htm>

[Guarino e Welty, 2004] Guarino N., Welty, C., An Overview of OntoClean. in S. Staab, R. Studer (eds.), Handbook on Ontologies, Springer Verlag 2004, pp. 151-172

[IEEE LTSC] IEEE Learning Technology Standard Committee Website. URL: <http://ltsc.ieee.org/wg12/>

[Markosian, 2000] Markosian N., What are physical objects?. Philosophy and Phenomenological Research 61 (2000), pp. 375-395. URL: <http://myweb.facstaff.wvu.edu/nmarkos/Papers/PO.pdf>

[Masolo et al., 2002] Masolo C., Borgo S., Gangemi A., Guarino N., Oltramari, A., Schneider L. WonderWeb Deliverable D17. The WonderWeb Library of Foundational Ontologies and the DOLCE ontology. Preliminary Report (ver. 2.0, 15-08-2002). URL: <http://www.loa-cnr.it/Papers/DOLCE2.1-FOL.pdf>

[Masolo et al., 2003] Masolo C., Gangemi A., Guarino N., Oltramari A., Vieu L., La Prospettiva dell'Ontologia Applicata. Rivista di Estetica (22), 2003, 170-183, Rosenberg & Sellier. URL: <http://www.loa-cnr.it/Papers/rivest.pdf>

[McGreal, 2004] McGreal R., Learning Objects: A Practical definition. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning 1(9) (2004).

[Petrucco, 2002] Petrucco C., Learning Object: un nuovo supporto all'eLearning?. Informatica & Scuola, Anno X, n.3, 2002.

[Poli, 2009] Poli R., Categorie. Giornale di Filosofia. URL: <http://www.giornaledifilosofia.net/public/pdf/Polipdf.pdf>

[Berners Lee, 2001] Berners Lee T., Hendler J., Lassila O., The Semantic Web. Scientific American, Maggio 2001. URL: <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-semantic-web>

[Smith, 2006] Smith B., Ontologia e sistemi informativi. Networks 6. URL: <http://lqxserve.ciseca.uniba.it/lei/ai/networks/06/Barrysmith.pdf>

[Varzi, 2007] Varzi A., La natura e l'identità degli oggetti materiali, in Filosofia analitica. Temi e problemi, a cura di Annalisa Coliva, Roma, Carocci, 2007, pp. 17–56]. URL: [http://www.columbia.edu/~av72/papers/Carocci\\_2007.pdf](http://www.columbia.edu/~av72/papers/Carocci_2007.pdf)

[Wiley, 2000] Wiley D., The Instructional Use of Learning Objects, Association for Instructional Technology and the Association for Educational Communications and Technology. URL: <http://www.reusability.org/read/>

[García-Barriocanal e Soto Carrión, 2005], García-Barriocanal E., Soto Carrión J., A brief reflections on the ontological definition of "learning objects", Learning Objects and Learning Designs 1(1), 25-28. URL: <http://www.imai-software.com/openlab/index.php?q=en/node/30>