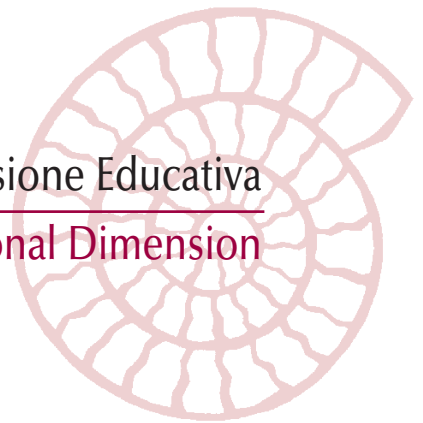


Ripensare la Dimensione Educativa

Rethinking Educational Dimension







# Ontologia regionale pedagogica: una riflessione

## New educational policies for teachers' lifelong training.

## Regional pedagogical ontology: a reflection

---

Roberto Melchiori

Università degli Studi Niccolò Cusano- Telematica Roma  
roberto.melchiori@unicusano.it

### ABSTRACT

Ontology objects and products developed by pedagogical ontology project have to be considered as result of implementing two different but convergent logics: philosophic and scientific. The first one contributed to the elaboration and definition of concepts and meanings regarding pedagogical ontologies; on the other side the second one was useful in constructing operative products that were capable of organizing the information structure and adequate for managing pedagogical knowledge. In particular the following objects were defined: concept maps, taxonomies, lemmas and formal contexts. The products designed were: information sheet, database, web ontology, interaction tools. In more in detail they were obtained by integrating subset of technology devices evidenced in the range of the pragmatic level. Consequently the complex applications are oriented toward the realization of multiple evolved task, each one of them with a precise organizational and managerial purpose. These technologies are considered as the ones enabling the strategies and the products of knowledge representation and reasoning that implement the pedagogical ontologies.

L'elaborazione di nuovi punti di vista da parte della ricerca pedagogica trova sostegno dallo sviluppo di un'ontologia dinamica di tipo pedagogico; questa è il risultato dell'applicazione, nel processo di sviluppo degli oggetti e prodotti di due logiche, distinte ma convergenti: una filosofica e l'altra scientifica. La prima contribuisce alla formazione e alla esplicitazione dei concetti e dei significati dell'ontologia, la seconda, invece, è utilizzata per costruire i prodotti operativi in grado di organizzare le strutture informative e gestire la conoscenza.

In particolare, gli oggetti definiti possono rappresentarsi come mappe concettuali, tassonomie, lemmi e contesti formali. I prodotti realizzati, invece, possono considerarsi come schede informative, data base, web ontology, strumenti d'interazione. Questi sono ottenuti dall'integrazione di sottoinsiemi delle tecnologie evidenziate nell'ambito del piano pragmatico. Le risultanti applicazioni complesse sono orientate alla realizzazione di una molteplicità di compiti evoluti, ognuno dei quali ha una precisa finalità organizzativa e gestionale. Tali applicazioni costituiscono le tecnologie abilitanti le strategie e i prodotti di knowledge representation and reasoning che implementano un'ontologia pedagogica.

### KEYWORDS

Pedagogical ontology, Development model, Categories, Semantic and practice plane, Graph and trees, Knowledge representation and reasoning.

Ontologie pedagogiche, Modello di sviluppo, Categorie, Mappe dei concetti, Rappresentazione della conoscenza e dei ragionamenti, Piano semantico e pratico, Grafi e alberi.

## Premessa

Cosa implicano nella realizzazione di un'*ontologia*<sup>1</sup> i termini *oggetti*, *prodotti* e *processi di sviluppo*? La risposta alla domanda comporta una valutazione e una successiva precisazione della necessità di offrire una visione d'insieme che in generale caratterizza il passaggio tra la *logica della riflessione filosofica* e la *logica della conoscenza scientifica*. La prima contribuisce alla formazione e alla esplicitazione dei *concetti* e dei *significati* associati agli ambiti e ai termini di riferimento, come per le *pedagogie*. La seconda, ovvero la *logica della conoscenza scientifica*, si distingue per l'uso di modelli e tecniche di rappresentazione in grado di organizzare, spiegare, comunicare e condividere la struttura della conoscenza pedagogica attraverso *prodotti operativi*.

Il metodo di operare, che accomuna le due logiche, è utilizzabile nell'ambito dello sviluppo di una ontologia per costruire una rappresentazione formale dell'insieme dei fatti e delle conoscenze, arrivando a determinare una *concettualizzazione*, cioè un insieme di oggetti, concetti e relazioni fra questi, che esistono per la particolare area d'interesse. In questo caso tale area è costituita dalla pedagogia e dai fatti, o fenomeni, che derivano dalla sua applicazione.

Una concettualizzazione, quindi, è una rappresentazione astratta e semplificata del particolare campo di conoscenza che si vuole rappresentare per un qualsiasi scopo; l'*ontologia regionale*<sup>2</sup> (cioè una *ontologia applicata alla pedagogia*) è la specificazione di una concettualizzazione. Quando la conoscenza di un dominio è rappresentata in un qualche formalismo (*logiche descrittive*), l'insieme degli oggetti che possono essere delineati è chiamato *l'universo del discorso*. Questo insieme di oggetti e le relazioni fra di loro determinate sono *riflessi* nel vocabolario in cui sono rappresentati (di tipo *semantico*) (cfr. Gruber, 2013).

In questo articolo, riassuntivo rispetto alla quantità di elementi teorici e tecnici considerati, si evidenzierà una riflessione sulla costruzione di ontologie, fa-

- 1 Cfr. Sowa (2000). L'autore presenta due definizioni del termine *ontologia*. La prima è più vicina al senso tradizionale del termine: "oggetto dell'ontologia è lo studio delle *categorie* di cose che esistono o possono esistere in un qualche dominio". La seconda riguarda impegni ontologici di un linguaggio: "[un'ontologia] è un catalogo dei tipi di cose, che si assume esistano in un dominio di interesse D, dalla prospettiva di una persona che usa un linguaggio allo scopo di parlare di D". Vedi anche <http://www.jfsowa.com/ontology/>. (ultimo accesso febbraio 2014). In pratica, dal punto di vista formale e tecnico-operativo l'ontologia vuole fornire non solo le strutture di un lessico, e le relazioni intra-lessico, e il supporto per il suo trattamento automatizzato, ma anche l'esplicitazione più ampia di uno specifico dominio di conoscenza, con l'intento di dividerlo in modo tale da favorire processi di standardizzazione e di portabilità.
- 2 Cfr. Husserl (1968). L'autore ha proposto la distinzione tra *ontologia formale* e *ontologia regionale* (o materiale), definite rispettivamente come studio delle strutture fondamentali dell'essere e studio dei diversi campi in cui si articola l'essere. La prima si dedica allo stabilire le categorie necessarie della realtà in generale (la relazione parte/tutto, la relazione di identità, ecc.); la seconda vuole fornire una classificazione di particolari domini, dalla biologia alla fisica, dalla medicina alla economia, dalla pedagogia alla psicologia. L'ontologia formale, quindi, risulta neutrale rispetto al dominio; tratta gli aspetti della realtà che sono condivisi da tutte le regioni materiali, mentre l'ontologia regionale tratta gli aspetti che sono specifici di un dominio dato.

cendo riferimento come esemplificazione alla pedagogia<sup>3</sup>; si proporrà, inoltre, una classificazione degli oggetti e dei prodotti considerati e realizzati, in linea con quanto enunciato in questa premessa.

## 1. Il metodo di lavoro

Il metodo utilizzato per la riflessione sulla realizzazione del processo di sviluppo di una ontologia è stato caratterizzato da tre principali attività, svolte in modo non consecutivo, ma sulla base dei risultati intermedi raggiunti. In particolare le attività hanno riguardato:

- la *ricerca* e la *selezione* dei documenti, nazionali europei e internazionali, riguardanti i risultati di studi e di ricerche sulle attività delle ontologie e della ricerca pedagogica e dell'educazione;
- la sistematica *analisi di contenuto* condotta sui principali documenti selezionati, con la scelta degli studi e delle ricerche che evidenziavano le caratteristiche innovative e di cambiamento più adeguate alle caratteristiche della ricerca pedagogica ed educativa;
- la costruzione del modello degli modelli e dei prodotti dell'ontologia utilizzando un procedimento *incrementale* sulla scia del modello di costruzione di una teoria dell'approccio grounded theory, caratterizzandolo dall'utilizzo del metodo *abducente*.

Le riflessioni sulla struttura e sull'organizzazione concettuale della pedagogia realizzate possono essere considerate come attività di *meta-analisi*.

## 2. Il modello logico di riferimento

L'utilizzazione delle due logiche di analisi, filosofica e scientifica, non ha implicato di per sé la preferenza dell'una rispetto all'altra, bensì la considerazione della contemporanea necessità di entrambe, poiché agiscono su due ambiti e situazioni diverse. Occorre considerare, infatti, che la parola *concetto*<sup>4</sup> nell'ambito della tradizione filosofica ha un uso non perfettamente omogeneo con quello che si fa dello stesso termine nell'ambito di altre scienze, come le scienze sociali e le scienze applicate e tecnologiche. La definizione filosofica del concetto, infatti, deve considerare alcuni requisiti formali da soddisfare, quali la *compositionali-*

- 3 Le riflessioni derivano dalle attività di lavoro di ricerca svolte nel periodo 2009-2013 all'interno del progetto PRIN "Ontologie pedagogiche" coordinato dall'Università Ca' Foscari di Venezia.
- 4 Le più importanti teorie relative ai concetti e alla loro formazione sono sostanzialmente: la *teoria classica*, che nelle forme più recenti viene definita teoria basata sulle regole (rule based); la *teoria dei prototipi*, che alcuni autori definiscono probabilistica; la *teoria degli esemplari*; la *teoria basata sulle teorie* (theory theory), la *decision bound theory*, la teoria della *simulazione situata* di Barsalou e le teorie multiple. Per l'analisi operata la definizione utilizzata è quella classica, cioè un concetto è definito da un insieme necessario e sufficiente di attributi e presenta una intenzione (le caratteristiche che lo definiscono) e una estensione (il suo campo di applicabilità).

tà, la *pubblicità*, l'*efficacia causale* e le *proprietà normative* (cfr. Coliva, 2004). La considerazione dei vincoli porta a stabilire, quindi, che un concetto è inteso, filosoficamente, come “la rappresentazione mentale di una categoria, ovvero il concetto come significato delle parole [o *referenti*, nda] che compongono l'enunciato che esprime il pensiero, da cui si evince che possedere concetti consiste nel conoscere il significato delle parole di una lingua” (Coliva, 2004, p. 5).

La definizione empirica dei concetti deve ulteriormente considerare, invece, la necessità di rappresentare sia *entità* corrispondenti ai concetti sia la possibilità di realizzare descrizioni di fatti che si rappresentano con gerarchie terminologiche e con reti concettuali. Deve tenere conto, inoltre, delle differenti rappresentazioni, anche in relazione a *applicazioni automatizzate*, ossia ad applicazioni in grado di ricavare dalle registrazioni codificate di conoscenza esplicita disponibile (a volte diversamente collocata) conseguenze implicite; in questi casi i requisiti da soddisfare riguardano i processi produttivi come l'*induzione*, la *categorizzazione* e l'*apprendimento*.

Dal punto di vista del modello di sviluppo operativo, la riflessione ontologica di carattere filosofico – come attività descrittiva – ha previsto quale scopo primario la costruzione tassonomica di *concetti*<sup>5</sup> pedagogici e dei relativi *significati*<sup>6</sup> e *referimenti*. Il risultato ricercato, quindi, era la determinazione delle categorie del dato dominio del reale, dei fatti pedagogici, e degli oggetti, con relativi riferimenti, che potevano rientrare nel processo, intenzionale, della classificazione ontologica regionale. La prima logica, quindi, ha operato con una fase di *decostruzione* della pedagogia, come scienza, in termini di *struttura di concetti analiticamente determinata*, e nella successiva fase di *ricostruzione* in raggruppamenti *regionali* dei concetti e dei termini referenti, come esplicitazione e precisazione delle stesse ontologie pedagogiche (Figura 1).

- 5 In senso generale un *concetto* si può considerare come un *contenuto* o un *oggetto* mentale, frutto di un criterio di classificazione (o *categorizzazione*) del mondo. La definizione in realtà è estremamente problematica perché la nozione di concetto è strettamente intrecciata col dibattito ontologico, gnoseologico e logico-linguistico della filosofia occidentale. A seconda del paradigma che si vuole abbracciare cioè realista o nominalista (v. il dibattito sugli Universali nella filosofia medioevale), pragmatista, empirista ecc. cambia infatti la visione circa la *natura*, la *funzione* e lo statuto epistemico del termine di *concetto*. (Cfr. Cordeschi, Frixione, 2011).
- 6 L'espressione *teoria del significato* è stata utilizzata per la prima volta da Donald Davidson nell'articolo, *Verità e significato* (1967) e concerne la *forma* che una teoria del significato per una lingua naturale data dovrebbe avere. Successivamente, il filosofo inglese Michael Dummett ha introdotto la distinzione tra *meaning-theories* (teorie-del-significato) e *the theory of meaning* (la teoria del significato): le prime prendono le mosse dai problemi che si presentano nel dare una rappresentazione del significato di certi costrutti di una lingua specifica come l'inglese o l'italiano, mentre la seconda riguarda i requisiti, l'architettura e i vincoli che le proposte singole devono osservare. Rimane da considerare, nel caso di chi usa la lingua materna, cosa si *capisce* come significato delle parole che si usano, cioè: a) se ciò da capire sia descrivibile come una forma di conoscenza.; b) se e quale tipo di conoscenza sia in gioco nel caso del significato linguistico, c) se vi siano *gradi* di conoscenza, se sia legittimo attribuire al singolo parlante una conoscenza parziale e imperfetta del significato di certe parole. (Cfr. Picardi, 1999).

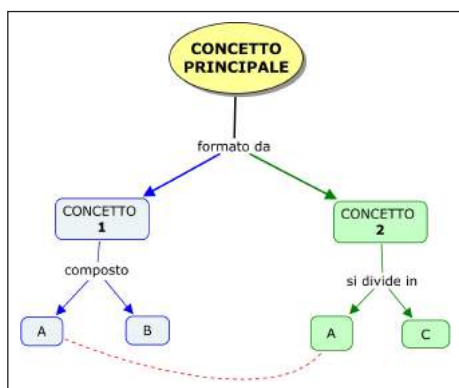


Figura 1. Metodo di analisi e costruzione della struttura dei concetti

La riflessione ontologica di carattere scientifico, invece, considerando la pedagogia come scienza, ha operato in modo da rendere evidenti – perciò trattabili operativamente – i concetti, ovvero le *entità* corrispondenti e le relative relazioni correlandole fra loro, ove possibile. Questa riflessione e questa operatività, perciò, ha trattato le relazioni sia fra entità che appartengono a distinti sotto-domini della stessa pedagogia, o pedagogie, sia fra entità della pedagogia e le entità riconosciute dal senso comune (fatti ed eventi pedagogici)<sup>7</sup>. La seconda logica, quindi, caratterizzandosi come *logica descrittiva*, ha contribuito alla *trasposizione* delle strutture concettuali delle ontologie pedagogiche, ricostruite in termini filosofici, negli ambiti della rappresentazione della conoscenza in termini sia di schemi di classificazione, tassonomie, mappe concettuali e schede definitorie o lemmi, di caratterizzazione bibliografica, sia di ingegneria del software, basi di dati, sistemi di rappresentazione grafica reticolare e i sistemi informativi basati su *ontology web language* (Owl).

Il risultato dell'attività di meta-analisi, realizzata attraverso un'analisi del processo di sviluppo dell'ontologia pedagogica, cioè dei piani di ideazione (livello *semantico*) e di realizzazione, (*livello pragmatico*), ha portato alla costruzione di una struttura di concetti complessiva della pedagogia su cui sono state concretizzate le diverse *ontologie pedagogiche* od *ontologie regionali della pedagogia*; tale struttura è stata realizzata applicando un processo di aggregazione per aree di contiguità teorica e pratica. Ai due piani, che di fatto rappresentano due ambiti omomorfi di analisi e sviluppo dell'ontologia pedagogica, si è applicato uno stesso modello di strutturazione concretizzando da una parte gli *oggetti*, con i relativi riferimenti, e dall'altra i *prodotti*, con le relative strutture.

La Figura 2 presenta lo schema del modello di sviluppo delle ontologie evidenziando gli aspetti sia dei due piani di riflessione, semantico e pragmatico, sia degli oggetti e dei prodotti.

7 Il filosofo statunitense Wilfrid Sellars, nel 1963, propose la tesi che sussiste un'ontologia universale di senso comune, denominata immagine manifesta, considerata prossima al nucleo base della tradizionale ontologia filosofica (la *philosophia perennis*) introdotta da Aristotele.

Alla base del modello presentato nella figura è latente una combinazione di *generatività* e *descrittività*: questa poggia su strutture formali (derivate dalla logica formale, dall'algebra, dalla teoria delle categorie, dalla teoria degli insiemi e dalla topologia) nei cui termini sono formulate le descrizioni dei due piani, semantico e pragmatico, che risultano *omomorfi* per logica di sviluppo. Gli strumenti formali utilizzati permettono di esprimere principi e definizioni in modo esplicito e rigoroso; allo stesso tempo possono consentire di accertare la consistenza e la completezza delle ontologie costruite attraverso l'applicazione di metodi della semantica formale.

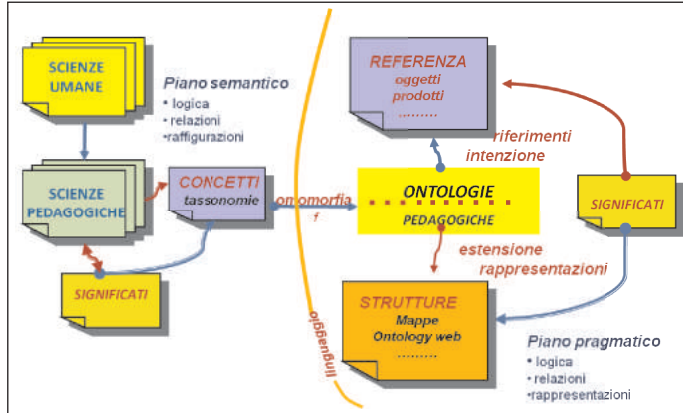


Figura 2. Il modello logico degli oggetti e dei prodotti di una ontologia pedagogica

### 3. Gli oggetti delle ontologie

L'attività di ricostruzione in ontologie della struttura dei concetti realizzata con la logica filosofica è caratterizzabile sul *piano della semantica* considerando soprattutto i rapporti realizzabili fra i *termini* referenti dei concetti della pedagogia, con il loro significato, all'interno della stessa ontologia. In pratica, determinare le nuove strutture delle relazioni che possono legare i *concetti pedagogici*, nell'ambito di una o più *ontologie pedagogiche*, considerando che le relazioni determinano e implicano non solo il tipo di legame di rapporto, bensì anche un *trasferimento* o *ereditarietà*, per livelli, del significato associato ai singoli concetti di partenza.

Nel piano della semantica, quindi, il metodo di sviluppo, rappresentato da *logica, relazioni e raffigurazioni*, ha portato alla realizzazione della struttura dei concetti pedagogici delle ontologie. In particolare l'applicazione del metodo di sviluppo è stato contraddistinto da:

- *logica*, cioè il procedimento seguito per il passaggio dal repertorio dei concetti della pedagogia alla ricostruzione in ontologie pedagogiche sulla base del significato principale effettivamente riconosciuto;
- *relazioni*, ovvero i modi in cui i legami tra i termini pedagogici sono realizzati. Questi nel caso delle ontologie pedagogiche potrebbe corrispondere a



una *struttura categoriale*<sup>8</sup>, o a dimensioni, (assiologia, epistemologica, fenomenologica, metodologica e referenziale). In questo modo la componente di significato vien spostata dai rapporti tra i singoli termini a quelli tra dimensioni; i significati pedagogici primitivi, quindi, sono collegati attraverso significati categoriali che organizzano ogni singola ontologia;

- *raffigurazioni*, vale a dire la forma attribuita alla struttura categoriale, che nel caso delle ontologie è stata assunta dall'*albero di Porfirio* (cfr. Galliani, 2009) in quanto strumento che lega strutture concettuali dal generale al particolare (genere e specie).

I risultati dell'applicazione del metodo di sviluppo per la costruzione delle ontologie si qualificano, quindi, come oggetti del piano della semantica da una parte e della struttura ontologica, dall'altra parte. In particolare gli oggetti che sono stati definiti e realizzati (Figura 3), in questo ambito, per ogni singola ontologia sono i seguenti:

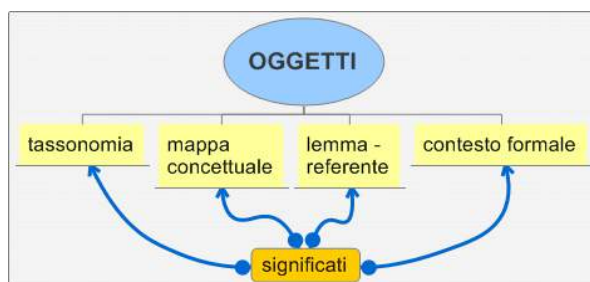


Figura 3. Classificazione degli oggetti

- *mappa concettuale* gerarchica<sup>9</sup> della struttura categoriale semantica delle ontologie (vedi Figura 4);
- *tassonomia*, rappresentata dai termini pedagogici collegati tramite la struttura categoriale semantica tenendo presente che è prodotta da una classificazione intensionale. Questa agisce soprattutto sull'ordine in cui vengono considerati i termini pedagogici: la struttura tassonomica, che si produce usando

8 Cfr. Chisholm (1996). L'autore propone una raffigurazione dell'ontologia come una tavola gerarchica di categorie rappresentata da un *albero gerarchico*; nella tavola ogni tipo di concetto, o entità, è inserita in uno dei nodi dell'albero. La tavola di Chisholm, è la seguente:



9 Ogni mappa concettuale, gerarchica, di ogni ontologia pedagogica, aveva un limite imposto di gerarchia, ovvero di profondità, non superiore a sei livelli.

la proprietà  $A$  per articolare l'intensione di un concetto di genere, e poi la proprietà  $B$  per fare altrettanto con i concetti di specie che si sono ottenuti, non è la stessa che si produce usando prima la proprietà  $B$  e poi la  $A$ ;

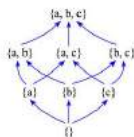
- *lemmario*, che incorpora brevi definizioni dei significati principali, e le eventuali connotazioni e/o rimandi a classi di altre ontologie. Ogni definizione è costituita da una componente a carattere *attributivo-intensivo* (normativa) e da una componente *descrittiva-estensiva* (evidenze). I lemmi hanno lo scopo di approfondire i termini referenti dei concetti pedagogici inseriti nelle ontologie<sup>10</sup>;
- *contesti formali*, che descrivono la conoscenza derivata dalla combinazione di incidenza (relazione) della componente attributiva (istanze di carattere normativo), con la componente descrittiva (istanze di carattere esperienziale). La forma della raffigurazione in questo caso può assumere una struttura reticolare<sup>11</sup>.

Le diverse ontologie, organizzate attraverso la stessa struttura categoriale, rappresentano dunque una possibile estensione semantica della struttura dei concetti della pedagogia di partenza. Si tratta di una configurazione in cui si possono percorrere diverse linee interpretative a seconda dei contesti e delle scelte, e che quindi si qualifica come riorganizzazione continua.

Il piano semantico, perciò, si basa su una serie di oggetti che sono al contempo unità del contenuto e di significato di diversa natura (definizioni verbali, schemi concettuali, immagini, sceneggiature, ecc.). Dal punto di vista della raffigurazione, inoltre, le ontologie consistono non in un albero, ma in una famiglia di alberi, nonostante la struttura gerarchica di partenza, in quanto cia-

10 Cfr. Galliani (2009). La struttura dei lemmi prevede la presenza di *istanze a carattere normativo*, realizzate principalmente dalla comunità scientifica e le *istanze a carattere descrittivo*, corrispondenti alle *evidenze empiriche*, cioè agli eventi, agli oggetti e alle realizzazioni pratiche concrete collegabili ai concetti attraverso i termini di riferimento/denotazione/connotazione. Gli attributi dei lemmi comprendono quindi, gli elementi di: *citazione, nota, osservazione, bibliografia, sitografia, evidenze empiriche ed esperienze*.

11 Per la rappresentazione della struttura reticolare è utilizzabile il *diagramma di Hasse*. Tale diagramma si caratterizza formalmente nel modo seguente: Sia  $(A, <)$  un insieme parzialmente ordinato e  $|A| = n$ . La relazione d'ordine può essere *rappresentata graficamente* in un piano nel modo seguente



- ogni elemento di  $A$  si rappresenta come un punto del piano;
- due punti  $a$  e  $b$  vengono collegati mediante una linea spezzata, il punto  $a$  compare al di sotto del punto  $b$  se e solo se  $a < b$ ;
- due punti  $a, b$  di  $A$  vengono collegati tramite un segmento se e solo se per i corrispondenti elementi di  $A$  si ha  $ab$  e non esiste alcun  $cA$  per cui sia  $acb$ .

Il diagramma così ottenuto è detto *diagramma di Hasse* dell'insieme ordinato  $(A, <)$ . Nell'esempio, a fianco, di un insieme  $S=\{a,b,c\}$ , è rappresentato l'insieme delle partizioni.

scuna ontologia riflette visioni (o fattori o sfaccettature) specifiche del dominio della pedagogia<sup>12</sup>.

È comunque importante sottolineare che l'aspetto classificatorio, tassonomico od ontologico, non sempre supera la diffidenza della convinzione della superiorità del sapere assertorio (teorie e spiegazioni) su quello non assertorio (concetti, classificazioni), soprattutto per ciò che riguarda il significato.

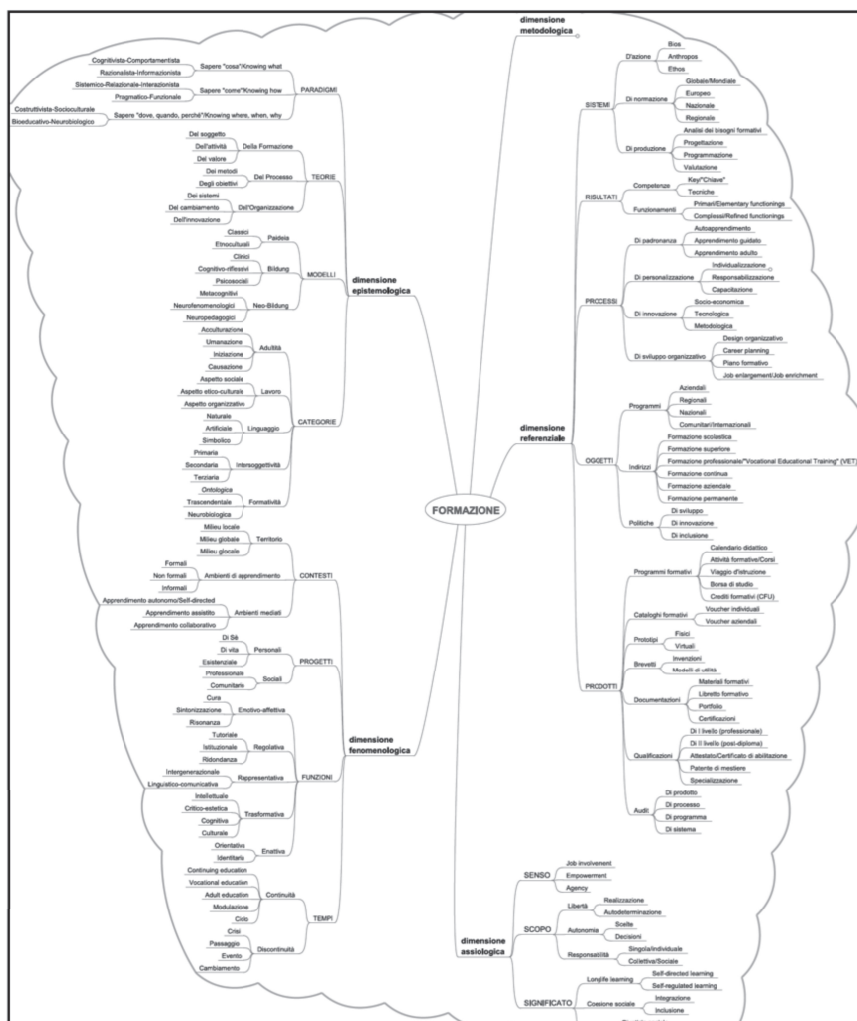


Figura 4. Mappa concettuale delle categorie semantiche delle ontologie: la formazione

12 La logica filosofica studia non solo le tassonomie della realtà, ma anche *partonomie*, cioè a dire classificazioni delle parti delle entità di un tipo dato. Questo aspetto può rientrare nell'ambito del piano pragmatico considerando che le tassonomie e le partonomie non debbono essere confuse: dire che la categoria dei tempi è una sottocategoria (nel caso collocata come) della categoria fenomenologica è una asserzione di tipo differente che dire che la continuità del tempo è parte del tempo.

#### 4. I prodotti astratti delle ontologie

Per poter contestualizzare le ontologie è necessario identificare, innanzitutto, quali sono i loro moduli di coordinamento, ovvero quelle tematiche che costituiscono il punto di differenziazione tra le pedagogie e che determineranno le ontologie pedagogiche settoriali (ad esempio la struttura presentata in Figura 4 che propone l'ontologia pedagogica della "Formazione"). È quindi opportuno precisare in modo univoco il lessico che meglio si adatta al tipo di conoscenza pedagogica che costituiranno parte della conoscenza dell'ontologia regionale e degli aspetti che le ontologie pedagogiche ricoprono, in modo da avere una visione d'insieme su quali sono gli ambiti del dominio di conoscenza che sono coperti e dove emerge la necessità di un contributo.

L'attività di costruzione delle ontologie pedagogiche trova nel *piano della pragmatica* la possibilità di dare evidenza alle forme, alle strutture concettuali, alle relazioni e alle raffigurazioni delle strutture semantiche *congegnate* e *ri-composte* nel piano semantico. In pratica, occorre assumere come referenti gli oggetti prodotti dall'attività filosofica, e le loro strutture e significati, nel passaggio dalle forme semantiche – cioè dalle strutture di termini con legami di referenza denotativa o connotativa – a quelle pragmatiche, cioè alle strutture di codici informativi organizzate e gestite da sistemi di gestione della conoscenza (*knowledge management*). Questa attività di organizzazione delle informazioni riferite alle entità, agli attributi, al trasferimento dei significati (o ereditarietà) e alle relazioni inferite dai concetti rappresenta lo scopo principale dell'attività pragmatica. Nel piano della pragmatica il metodo di sviluppo, rappresentato da *logica, relazioni e rappresentazioni*, ha portato alla realizzazione della struttura del sistema informativo, qualificato come sistema di rappresentazione delle conoscenza e dei ragionamenti<sup>13</sup> (*knowledge representation and reasoning*) funzionale alla organizzazione e gestione delle strutture delle ontologie pedagogiche e delle loro rappresentazioni reticolari.

In particolare l'applicazione del metodo di sviluppo, nel piano pragmatico, è contraddistinto da:

13 Alcune delle aree scientifiche principali da cui provengono le tecnologie per il *knowledge management and reasoning* sono le basi di dati, i sistemi informativi, l'intelligenza artificiale, il *knowledge discovery*, l'*information retrieval*, il *natural language processing*, le *interfacce uomo macchina*. I modelli, le tecniche e gli strumenti concettuali delle tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni hanno assunto un ruolo centrale soprattutto in relazione a: la rappresentazione formale della conoscenza (*database*, e *web ontology* attraverso i quali è possibile definire interpretazioni condivise); la scoperta e classificazione della conoscenza contenuta in grandi moli di dati e informazioni (*knowledge discovery*); l'uso collaborativo e di gruppo della conoscenza tacita, implicita ed esplicita (*workgroup*); il velocizzare e abilitare le comunicazioni video, vocali e scritte (*communication and collaboration system*, CRM); l'elicitare ed esplicitare la conoscenza implicita (*knowledge acquisition*); nel favorire i processi di apprendimento organizzativo (*e-learning*). Inoltre questi sistemi sono collegati a sistemi tecnologici in grado di fare fruire le informazioni attraverso dispositivi diversi (PC, palmari, telefoni cellulari, TV, etc.), adattando ad essi diverse *modalità di presentazione* ed utilizzando canali di accesso diversi (*internet*, reti telefoniche fisse e mobili, satellite, reti *wireless* e *wi-fi*, etc.)

- *logica*, cioè il procedimento seguito per lo sviluppo della precisazione della conoscenza pedagogica, soprattutto in termini, lemmi, reticoli e strutture formali organizzatrici;
- *relazioni*, ovvero il sistema dei collegamenti di referenza in grado di organizzare e gestire i legami che costruiscono e costituiscono una *rete semantica* la cui funzionalità sono di rappresentare la struttura della conoscenza della pedagogia o le pedagogie;
- *rappresentazioni*, cioè le strutture grafiche in grado di rendere evidenti le strutture dei sistemi informative che sottointendono le ontologie pedagogiche. Sussistono una varietà di metodi e tecniche, provenienti principalmente dal mondo della intelligenza artificiale, idonei a rappresentare, in maniera naturale, diverse forme di conoscenza (incerta, incompleta, etc.) e di ragionamento (deduzione, abduzione, *planning*, *default reasoning*, etc.) per la risoluzione di problemi complessi<sup>14</sup>.

I prodotti che sono realizzati con le attività del piano pragmatico, dunque, sono ottenuti dall'integrazione di sottoinsiemi che abilitano le strategie di *knowledge representation and reasoning*. Queste contraddistinguono le applicazioni complesse orientate alla realizzazione di molteplicità di compiti evoluti ognuno dei quali ha una precisa finalità organizzativa e gestionale. È da considerare che le tecnologie devono corrispondere, il più strettamente possibile, agli oggetti e ai processi che si suppone rappresentino. Occorre, in altre parole, che nell'implementazione si verifichi effettivamente cosa considerare come oggetto, o processo, o attributo o relazione, in modo da specificare una rappresentazione formale delle principali categorie di entità e relazioni che nel dominio delle ontologie pedagogiche possano essere condivise da diversi ambienti applicativi.

## 5. I prodotti materiali delle ontologie

L'attuale sviluppo tecnologico digitale, con particolare riferimento al Web, ha reso il problema dell'organizzazione e della gestione delle conoscenze di grande importanza, dal momento che nessun sistema di conoscenze può rimanere *isolato*. Alcuni studi recenti convergono sull'idea che l'ontologia possa svolgere, e di fatto svolge, un ruolo strategico nella progettazione di sistemi informatici, utilizzando l'integrazione di differenti *tassonomie* e differenti *thesauri* all'interno di un dominio, come quello pedagogico.

L'utilizzazione della ontologia per la costruzione dei nuovi sistemi informativi si può considerare come l'impegno che alcuni informatici hanno profuso per superare concettualmente gli artefatti della computazione e dell'informazione: la crescita dell'ontologia rappresenta in qualche modo il risultato dell'impegno verso la concettualizzazione con conseguente diffusione del software orientato agli oggetti. Questo esprime la pratica della possibilità di organizzare un'applicazione software in modo tale che la sua struttura rispecchi la struttura degli oggetti e delle relazioni nel suo dominio di applicazione.

<sup>14</sup> Esempi di tali formalismi sono quelli basati sulla logica (*datalog*, logica disgiuntiva, logica ordinata, logica descrittiva, etc.), che consentono una specificazione puramente dichiarativa dei problemi che possono essere gestite con matrici di incidenza.

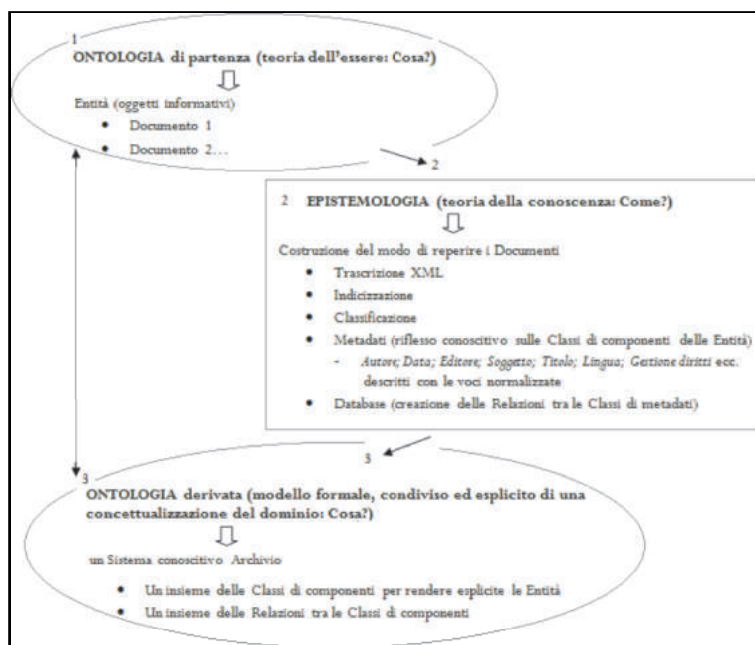


Figura 6. Prodotti astratti dell'ontologia: l'epistemologia pedagogica (vedi Solodovnik, 2010).

Attualmente lo sviluppo delle ricerche sull'applicazione dell'ontologia al *knowledge engineering* ha posto l'esigenza di distinguere tra l'*ontologia come tecnologia*, cioè come strumento per progettare *database*, dall'*ontologia filosofica*, che si costituisce per lo più come ri-composizione *categoriale* della realtà; la seconda, proprio sulla base delle comuni azioni di decostruzione e ricomposizione della realtà, si rivela estremamente vicina alle problematiche che possono sorgere nello studio dell'ontologia come tecnologia. In pratica, l'ontologia tecnologica viene considerata come un possibile strumento guida per la costruzione di un meta-modello che includa e possa mettere in relazione diverse aree di conoscenza e quindi di data base, partendo dalla costruzione con regole comuni di singoli data base, come, ad esempi, il settore tematico della formazione con i settori della valutazione, dell'intercultura, dell'educazione speciale per l'ontologia pedagogica.

Le caratteristiche delle ontologie tecnologiche, cioè strumenti per la memorizzazione, rinvenimento, classificazione, pubblicazione e distribuzione dei lemmi e dei termini chiave delle ontologie, comprese quelle pedagogiche; allo stato attuale tali sistemi sono evoluti dai sistemi di information retrieval assumendo le configurazioni di *web ontology-based retrieval*, *adaptive user profiling*, *natural language processing* e *text mining*<sup>15</sup>.

15 Le descrizioni dei concetti o dei termini chiave inseriti nei lemmi delle ontologie sono legate logicamente e fisicamente attraverso sistemi di indici come, ad esempio, *link ipertestuali* (che non hanno una struttura o una interpretazione semantica diretta). Mediante gli indici si possono stabilire collegamenti fra i lemmi o i nodi dei reticoli di una



Le caratteristiche dei *prodotti materiali*, gestibili dalle nuove configurazioni tecnologiche, o piattaforme digitali, per la gestione della conoscenza, sono allora le seguenti (vedi figura 7):

- *schede informative*, elementi di *database*, che gestiscono la collezione di informazioni relative sia a contenuti delle ontologie che sono organizzate tramite i lemmi sia i collegamenti o link delle relazioni. I dati sono memorizzati in tabelle, ognuna delle quali descrive una entità delle ontologie pedagogiche con i suoi attributi e i suoi legami (ogni riga di una tabella costituisce una istanza di tali entità);
- *mappe digitali*, cioè rappresentazioni che visualizzano i nodi e le relazioni dei reticoli e degli alberi che rappresentano la forma della struttura dei termini chiave delle ontologie, vale a dire i nodi e le relazioni. Inoltre sono rappresentati anche i *dati relazionali*, cioè i contatti, i vincoli e i collegamenti, le appartenenze e gli incontri di gruppo, che mettono in relazione un attore con l'altro e non possono quindi essere ridotti a proprietà degli stessi individui agenti. Le relazioni non sono proprietà degli attori, ma di sistemi di attori, che collegano coppie di attori in sistemi relazionali.
- *web semantico*, ovvero la struttura dati che gestisce la configurazione della conoscenza delle ontologie, cioè le strutture dei dati che descrivono la conoscenza sulle pedagogie e le strutture dei meta-; questi descrivono sia le relazioni tra le parti della conoscenza e tra le entità aggreganti la conoscenza stessa sia le relazioni tra le stesse. Tali descrizioni sono realizzate tramite un linguaggio formale specifico (*Ontology web language*);
- *procedure di colloquio*, rappresentate dalle interfacce software che gestiscono le interazioni tra l'utente e il sistema di gestione delle informazioni delle ontologie. Ciò riguarda il modo con cui le informazioni sono presentate; è quell'aspetto di cui bisogna tener conto per evitare di creare interfacce di colloquio scomode da usare e che verrebbero certamente abbandonate dagli utenti. Un software di colloquio può essere non riuscito per molti motivi, ad esempio: eccessiva ramificazione nella struttura, presenza di link che portano a contenuti diversi o viceversa, etc. Lo scopo principale del colloquio è di piuttosto articolato e consiste essenzialmente in quattro elementi: presentare l'informazione all'utente in modo chiaro e conciso; offrire all'utente le scelte corrette, in una maniera che risulti ovvia; eliminare ogni ambiguità relativa alle conseguenze di un'azione (es. fare clic su cancella/rimuovi/inserisci); porre l'informazione più importante nella posizione giusta dell'interfaccia di comunicazione (nel caso di pagine web<sup>16</sup>).

ontologia pedagogica e le strutture di presentazione, come ad esempio le pagine web. Usando la struttura degli indici è possibile muoversi ovvero navigare fra i nodi dell'ontologia.

16 Il sito del progetto *Educational Ontologies for Learning Communities of Practices* è <http://eduonto.opencontent.it/>.

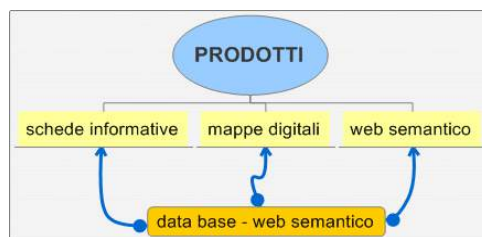


Figura 7. Classificazione dei prodotti materiali.

## Conclusioni

La creazione di ontologie pedagogiche è un vantaggio se si riesce a stabilire in modo preciso una struttura di concetti e termini pedagogici significativi e direttamente correlati con la realtà educativa e formativa; si devono perciò conoscere i processi che si cerca di rappresentare. Sulla base di questi assunti si possono costruire ontologie che possono estendere le frontiere di cosa si può rappresentare in modo sistematico a livello di sistemi automatici intelligenti, cioè sistemi di informatici, e di organizzazione e gestire le informazioni avendo sullo sfondo l'analogia col soggetto umano conoscente.

Nel caso delle ontologie pedagogiche il processo di sviluppo ha contemporaneamente processi di analisi e di sintesi di origine diversa, il primo teorico e di ragionamento, pratico ed empirico il secondo. Il risultato ottenuto, in questo contesto, è una ontologia che si fonda su termini chiave formulati con una sintassi canonica e con definizioni, o semantica, comunemente accettate. Sintassi e semantica determinano un quadro lessicale o tassonomico per la rappresentazione della conoscenza della pedagogia che può essere condiviso da diverse comunità di ricercatori e pedagogisti.

L'obiettivo di questo scritto è di porre in evidenza come lo sviluppo delle ontologie dipenda dalla congiunzione di due diverse logiche, filosofica e scientifica. Questo approccio permette di evidenziare come si svolgono i processi di approfondimento del dominio di conoscenza interessato. Nello stesso tempo si evidenzia il percorso compiuto per la costruzione delle strutture idonee a rappresentare le diverse strutture necessarie a dare corpo alle ontologie, cioè i concetti, i termini chiave, le relazioni, i significati e i contesti formali e operativi di applicazione e uso delle ontologie stesse.

## Riferimenti bibliografici

- Chisholm, R. (1996). *A Realistic Theory of Categories: An Essay on Ontology*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Coliva, A. (2004). *I concetti. Teorie ed esercizi*. Roma: Carocci.
- Cordeschi, R., Frixione, M. (2011). *Rappresentare i concetti: filosofia, psicologia e modelli computazionali. Sistemi Intelligenti*, 1, 25-40.
- Galliani, L. (1999). *Web Ontology della Valutazione Educativa. Dalle comunità accademiche alle comunità di pratica*. Lecce: Pensa MultiMedia.
- Gruber, T. R. (2013). *A Translation Approach to Portable Ontology Specifications*. Stanford, CA: Knowledge systems laboratory – Computer Science Department Stanford University.



- Gruninger, M. (1995). *Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies*. Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, IJCAI-95, Montreal, 1995.
- Husserl, E. (1968). *Ricerche logiche*. trad. it. Di G. Piuana. Milano: Il Saggiatore.
- Margiotta, U. (2015). *La teoria della formazione. Ricostruire la pedagogia*. Roma: Carocci.
- Melchiori, R. (2009). *Pedagogia. Teoria della valutazione*. Lecce: Pensa MultiMedia.
- Melchiori, R. (2012). *La qualità della formazione*. Lecce: Pensa MultiMedia.
- Novak, J. D., Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. New York, NY and Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Paparella, N. (a cura di) (2002). *La ricerca didattica per la qualità della formazione*. Lecce: Pensa MultiMedia, 2002.
- Picardi, E. (1999). *Le teorie del significato*. Roma-Bari: Laterza.
- Solodovnik I, (2010). Ontologia ed epistemologia: dalla filosofia all'uso moderno all'implicazione pratica negli archivi digitali. *Bollettino Filosofico*, 26, 357-371. Consultabile alla pag. <http://www.tema.unina.it/index.php/bolfilos/article/viewFile/2750/2827>. [Ultima consultazione 19/4/2015]
- Sowa, J. F. (2000). *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*. Pacific Grove, CA: Brooks Cole Publishing Co.
- Varela, F. (1995). Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem. *Journal of Consciousness Studies*, 3(4): 330-349, 1995.

