

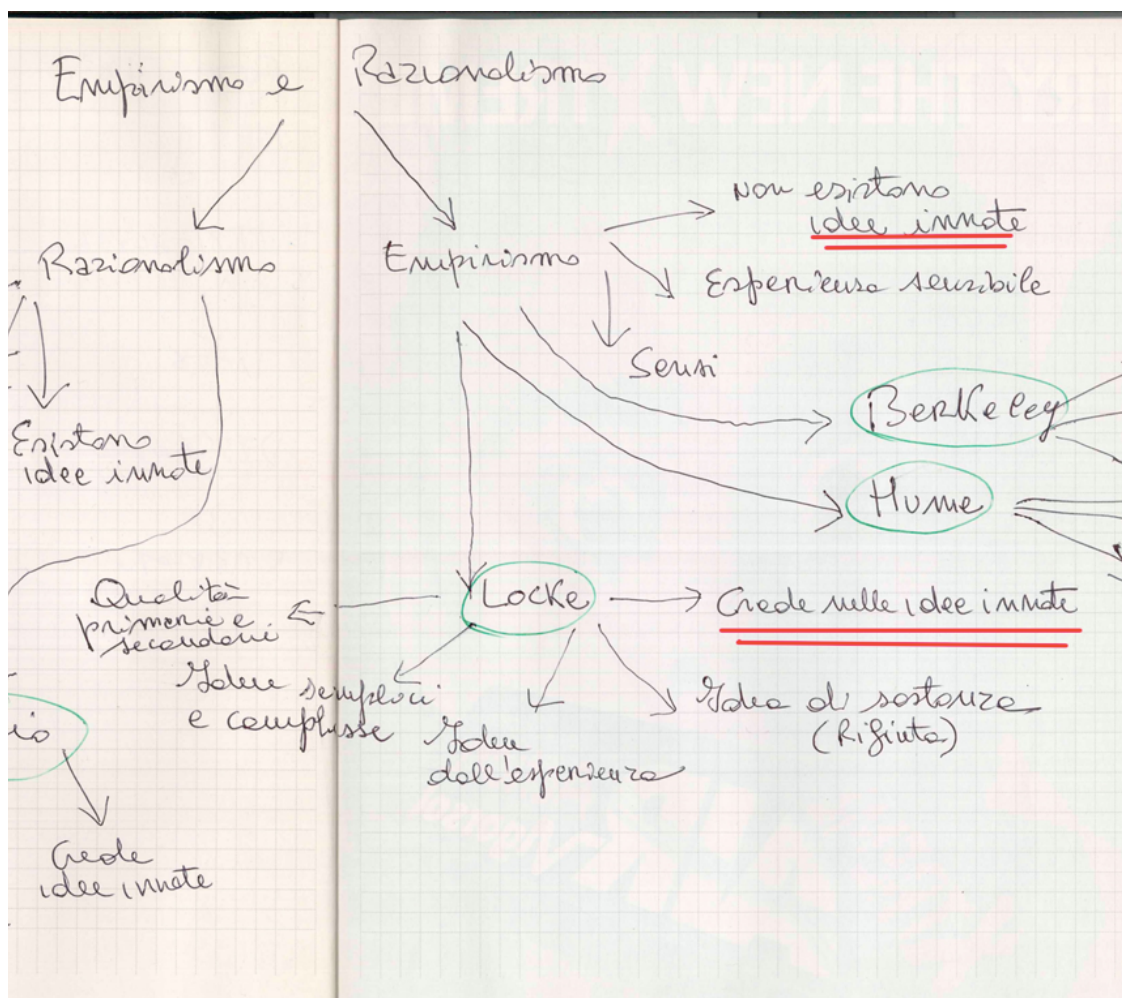
## Mappe concettuali vs ontologie. Un confronto sull'utilizzo di strumenti informatici per la didattica

Antonio Lieto\*<sup>^</sup> e Francesco Rebuffo\*  
\* Università di Torino, Dipartimento di Informatica  
<sup>^</sup> Liceo Scientifico "Guido Parodi", Acqui Terme

Questo lavoro propone un confronto tra diversi strumenti utilizzabili per modellare la conoscenza di dominio in ambito didattico: le mappe concettuali, Novak e Cañas (2006), (uno strumento tradizionalmente utilizzato nelle scuole) e le ontologie computazionali (dei sistemi formali di modellazione concettuale, attualmente molto usati nei sistemi di intelligenza artificiale per le loro capacità di "ragionamento automatico", si veda Guarino, (1995)).

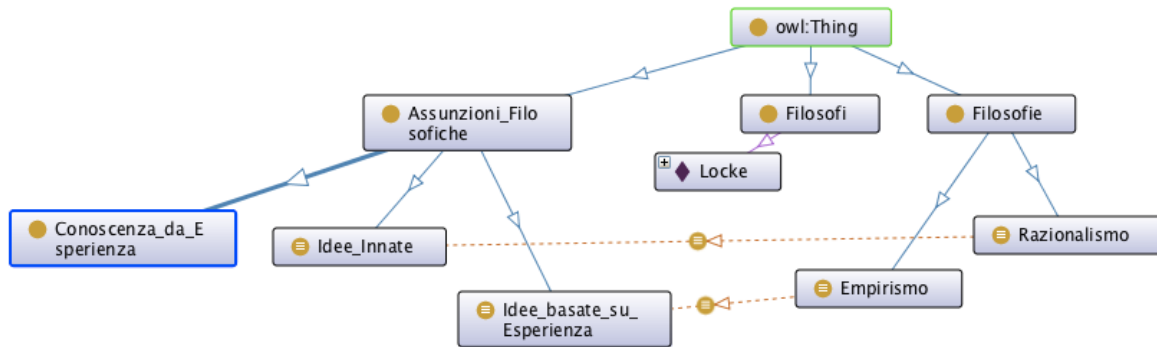
Nello specifico, questo articolo presenta il risultato di un doppio esperimento sul campo condotto presso il Liceo Scientifico "Guido Parodi" di Acqui Terme in cui gruppi di studenti paragonano lo strumento della mappa concettuale e quello dell'ontologia nella risoluzione di due problemi di "misconcezione" (o errata concettualizzazione): uno indotto attraverso la consegna di appunti e materiali didattici contenenti informazioni volontariamente contraddittorie tra loro (caso che potrebbe corrispondere alla situazione in cui uno studente prende - per qualche motivo - degli appunti in modo scorretto) e l'altro legato ad una complessità concettuale intrinseca all'argomento.

In basso, un esempio reale di confronto tra i due strumenti. Nel primo caso un esempio cartaceo di una mappa concettuale realizzata con carta e penna dai ragazzi di una classe quarta del liceo scientifico sul tema Empirismo e Razionalismo dove vengono indicate correttamente le tesi principali dell'Empirismo e dove si induce attribuendo a Locke la credenza nelle idee innate nonostante poco sopra sia stato affermato che per gli empiristi non esistono idee innate. La



contraddizione viene evidenziata in fase di correzione ma non era stata rilevata dagli studenti neanche quando lo stesso schema era stato fatto modellare tramite C-MAPS (il principale software di moderazione di mappe concettuali).

Nel secondo caso, per lo stesso tema di modellazione assegnato, gli studenti hanno creato - con il supporto di un ricercatore - una ontologia (visibile in basso) in grado di rilevare errate concettualizzazioni.



In questo caso: se si inserisce l'individuo Locke all'interno della classe ontologica "Empirismo" e poi si prova (indotti da una concettualizzazione errata) ad assegnare a Locke la proprietà "crede in dee innate" il software mostra l'inconsistenza della base ontologica perché Locke essendo "Empirista" può solo credere in "Idee basate su esperienza".

Grazie al reasoner ontologico, infatti, quando l'utente prova ad assegnare all'istanza "Locke" l'informazione contraddittoria la stessa contraddizione emerge immediatamente (a differenza della mappa) e viene spiegato agli studenti il motivo di tale inconsistenza (come si vede nella figura in basso)

Inconsistent ontology explanation

Show regular justifications     All justifications  
 Show laconic justifications     Limit justifications to

Explanation 1     Display laconic explanation

Explanation for: owl:Thing SubClassOf owl:Nothing

- Empirismo **DisjointWith** Razionalismo
- Idee\_Da\_Esperienza **Type** Idee\_basate\_su\_Esperienza
- Empirismo **EquivalentTo** crede\_In some Idee\_basate\_su\_Esperienza
- Idee\_innate **Type** Idee\_Innate
- Razionalismo **EquivalentTo** crede\_In some Idee\_Innate
- Locke crede\_In Idee\_Da\_Esperienza
- Locke crede\_In Idee\_innate

Il principale risultato emerso da tale lavoro mette, dunque, in luce il ruolo che le ontologie e le tecnologie semantiche possono avere in ambito didattico al fine scovare eventuali errori di concettualizzazioni (misconceptions). Il mero utilizzo di mappe concettuali (sia fatte a mano che fatto con strumenti come C-Maps), invece, non permette agli studenti di accorgersi di aver appreso concettualizzazioni sbagliate su un determinato dominio di conoscenza. Una estensione del presente lavoro consisterà nell'introduzione sistemi ibridi di rappresentazione della conoscenza, in grado di distinguere tra diverse tipologie di concettualizzazione (ad esempio "prototipica", classica etc., si veda Lieto 2014 e Lieto 2019 su questo aspetto). L'utilizzo di questo framework esteso

permetterà di testare sistemi artificiali ibridi che integrano la componente ontologica con una componente di senso comune (si veda Frixione e Lieto 2014; Lieto et. al. 2015; 2017 e 2018). Alla base di questa ulteriore fase di testing c'è l'assunzione che si potranno testare diverse tipologie di "conceptual change" basate su conoscenza "tipica" (che una volta sedimentata è di solito più difficile da modificare) e conoscenza "classica" (modellata con ontologie e che dovrebbe reagire meglio alla fase di ri-concettualizzazione).

## Riferimenti

Joseph D. Novak & Alberto J. Cañas. "The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct and Use Them", Institute for Human and Machine Cognition. (2006).

Guarino, Nicola. "Formal ontology, conceptual analysis and knowledge representation." *International journal of human-computer studies* 43, no. 5-6 (1995): 625-640.

Frixione, M., & Lieto, A. (2014). Towards an Extended Model of Conceptual Representations in Formal Ontologies: A Typicality-Based Proposal. *J. UCS*, 20(3), 257-276.

Lieto, A., Radicioni, D.P., Rho, V.: Dual PECCS: A Cognitive System for Conceptual Representation and Categorization. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence* 29(2), 433–452 (2017).

Lieto, A., Radicioni, D.P., Rho, V.: A common-sense conceptual categorization system integrating heterogeneous proxytypes and the dual process of reasoning. In: *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)*. pp. 875–881. AAAI Press (2015).

Lieto, A.: A computational framework for concept representation in cognitive systems and architectures: Concepts as heterogeneous proxytypes. *Procedia Computer Science* 41, 6–14 (2014).

Lieto, A., Lebiere, C., Oltramari, A.: The knowledge level in cognitive architectures: Current limitations and possible developments. *Cognitive Systems Research* 48, 39–55 (2018)

Lieto, A.: *Heterogeneous proxytypes extended: Integrating theory-like representations and mechanisms with prototypes and exemplars*. *Biologically Inspired Cognitive Architectures Meeting*. Springer, Cham, 2018.