

Rappresentare i disordini mentali mediante ontologie

Maria Cristina Amoretti
DAFIST, Università di Genova
cristina.amoretti@unige.it

Marcello Frixione
DAFIST, Università di Genova
marcello.frixione@unige.it

Antonio Lieto
Dipartimento di Informatica and ICAR-CNR, Università di Torino
antonio.lieto@unito.it

1. Circoscrivere il problema

Come è emerso dall'analisi filosofica e dalla ricerca nelle scienze cognitive, la maggior parte dei concetti, tra cui molti concetti medici, esibisce degli "effetti prototipici" e non riesce ad essere definita nei termini di condizioni necessarie e sufficienti. Questo aspetto rappresenta un problema per la progettazione di ontologie in informatica, poiché i formalismi adottati per la rappresentazione della conoscenza (a partire da OWL – Web Ontology Language) non sono in grado di rendere conto dei concetti nei termini dei loro tratti prototipici. Nel presente articolo ci concentriamo sulla classe dei disordini mentali facendo riferimento alle descrizioni che ne vengono date nel DSM-5. L'idea è quella di proporre un approccio ibrido, in cui i formalismi delle on-

tologie sono combinati a una rappresentazione geometrica della conoscenza basata sugli spazi concettuali.

2. Effetti prototipici e disordini mentali

Stando alla teoria “classica”, i concetti possono essere definiti nei termini di un insieme di condizioni individualmente necessarie e congiuntamente sufficienti. Tale posizione non sarebbe però in grado di rendere conto degli effetti prototipici esibiti dalla maggior parte dei concetti di senso comune. Sono state dunque avanzate nuove ipotesi circa la natura dei concetti con l’obiettivo di spiegare gli aspetti inerenti alla loro “tipicalità”. Tra queste: la teoria dei prototipi, la teoria degli esemplari, la teoria della teoria.

Spostandoci ai concetti medici, tanto i concetti generali di MALATTIA e DISORDINE MENTALE, quanto quelli relativi alle malattie e ai disordini mentali individuali (TUMORE, TUBERCOLOSI, SCHIZOFRENIA, DEPRESSIONE, eccetera) sono difficilmente caratterizzabili, da un punto di vista diagnostico, in termini di condizioni necessarie e sufficienti ed esibiscono effetti prototipici.

Considerata la difficoltà di trovare una definizione classica per il concetto generale di MALATTIA (Amoretti 2015), alcuni filosofi hanno proposto di ripensare tale concetto, così come i vari concetti di malattie individuali, in termini non-classici (Sadegh-Zadeh 2008, 2011, Lilienfeld e Marino 1995). Tali approcci sembrano poi particolarmente adatti a trattare il concetto generale di DISORDINE MENTALE, nonché i concetti dei disordini mentali individuali. Questi ultimi sono l’oggetto del presente lavoro.

Sostenere che il concetto di DISORDINE MENTALE sia contraddistinto da somiglianze di famiglia, significa affermare che non ci sono caratteristiche comuni che tutti i disordini mentali devono avere, ma che ogni coppia deve dividerne almeno una. Sposare la teoria dei prototipi significa circoscrivere un insieme di proprietà che rappresenti la migliore istanza del concetto DISORDINE MENTALE, il prototipo appunto, alla quale ogni disordine mentale individuale deve approssimarsi, condividendo con il prototipo un numero sufficiente di proprietà. La teoria degli esemplari considera alcuni disordini mentali individuali come particolarmente significativi, come gli esemplari della categoria, e argomenta che tutti gli altri disordini mentali individuali debbano condividere con gli esemplari un numero sufficiente di proprietà.

Tali posizioni sono diverse, ma vengono spesso confuse. Il che può essere spiegato dal fatto che offrono tutte un modo plausibile di rendere conto della “tipicalità”, del fatto che certe istanze della categoria DISORDINE

MENTALE sono giudicate più rappresentative di altre. Inoltre, concordano che non vi siano insieme di proprietà condivise da tutti e i soli disordini mentali (nessun insieme di condizioni individualmente necessarie e congiuntamente sufficienti). Di contro, una somiglianza complessiva dell'insieme di proprietà può essere sufficiente per bilanciare l'assenza di una qualsiasi proprietà particolare – come per esempio quella di disfunzione (Wakefield 1999).

Le tre ipotesi sembrano essere tutte compatibili con la struttura del DSM-5, il Manuale Diagnostico e Statistico dei Disordini Mentali, che ha un approccio descrittivo, nel senso che incorpora raramente delle informazioni teoriche a proposito delle cause che sottendono i disordini mentali individuali, mentre classifica tali condizioni usando una lista di criteri diagnostici di tipo operativo. I disordini mentali individuali sono tipicamente identificati in virtù non delle loro eziologie o delle cause patologiche sottostanti, bensì delle loro sindromi, di un catalogo di segni e sintomi caratteristici, nessuno dei quali è individualmente necessario e nessun numero fisso dei quali è sufficiente per determinare l'appartenenza a una certa categoria di disordine mentale.

La struttura operativa del DSM-5 non corrisponde in toto né alla teoria dei prototipi, né alla teoria degli esemplari, perlomeno nel senso in cui tali teorie sono sviluppate dalle scienze cognitive. Tale struttura tuttavia può suggerire di incorporare alcune caratteristiche di tali teorie nel momento in cui si intenda rappresentare i vari concetti di disordini mentali individuali nonché il concetto generale di DISORDINE MENTALE.

3. Ontologie formali e tipicità

Negli ultimi anni il problema della rappresentazione concettuale ha ricevuto grande attenzione nell'ambiente dell'intelligenza artificiali (IA), e in particolare tra coloro che si occupano di rappresentazione della conoscenza, in virtù della sua importanza per lo sviluppo di tecnologie semantiche e di ontologie formali.

Nella tradizione dell'IA, un'ontologia è “un artefatto ingegneristico costituito da un vocabolario specifico utilizzato per descrivere una certa realtà, nonché da un insieme di assunzioni (assiomatiche) esplicite che riguardano il significato che si intende attribuire alle parole del vocabolario” (Guarino 1998). I linguaggi rappresentazionali adottati per lo sviluppo di ontologie formali sono oggi noti come logiche descrittive (DL), tra cui figurano OWL e OWL2. Le logiche descrittive sono sistemi logici, sottoinsiemi del calcolo dei predicati di primo ordine, che possono attuare una serie di inferenze automatiche.

Le logiche descrittive standard presentano un aspetto problematico: non permettono di rappresentare i concetti in termini prototipici (Frixione e Lieto 2011), ma solo in termini di condizioni necessarie e sufficienti. Si tratta di un limite importante per la rappresentazione di molti concetti di senso comune, ma anche di molti concetti medici, soprattutto se si considerano il concetto di DISORDINE MENTALE e quelli dei disordini mentali individuali.

Considerate tali difficoltà, intendiamo suggerire un modo per integrare gli effetti di typicalità nelle rappresentazioni computazionali dei concetti: ci proponiamo di prendere in considerazione la teoria dei prototipi e quella degli esemplari, nonché di combinarle all'interno di un modello ibrido. Sulla traccia di quanto proposto da Frixione e Lieto (2013, 2014) e successivamente implementato (in un dominio di diversa natura) da (Lieto et al. 2015), avanziamo l'ipotesi di un'architettura ibrida (Fig. 1) che combini una componente classica (in cui i concetti siano rappresentati, per quanto è possibile, nei termini di condizioni necessarie e/o sufficienti) con una componente prototipica, che garantisca la presenza di rappresentazioni basate sia sul prototipo sia sugli esemplari. La componente classica è delegata a un formalismo ontologico standard, mentre la componente prototipica a uno spazio concettuale, una cornice geometrica per la rappresentazione della conoscenza (Gärdenfors 2014).

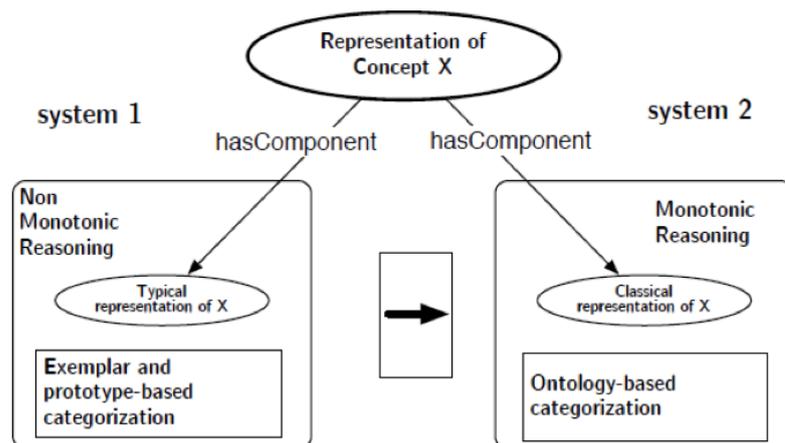


Fig. 1 Modello di architettura ibrida

All'interno di uno spazio concettuale i concetti sono descritti nei termini di un certo numero di dimensioni, direttamente collegate alla percezione (temperatura, peso, luminosità, frequenza) o più astratte. Ad ogni dimensione qualitativa è poi associata una struttura geometrica (topologica o metrica).

L'idea è che la rappresentazione della conoscenza possa trarre vantaggio dalla struttura geometrica degli spazi concettuali. Le singole istanze (o gli esemplari) sono rappresentati come punti nello spazio, mentre il loro grado di similarità è calcolato secondo una misura di distanza (ad esempio, distanza Euclidea o distanza di Manhattan). I concetti corrispondono a regioni convexe dello spazio, e le regioni con diverse proprietà geometriche rappresentano tipi diversi di concetti. Un prototipo corrisponde al centro geometrico della regione che rappresenta il concetto. Dato un concetto, si può associare un certo grado di centralità a ogni punto della regione corrispondente; e tale grado di centralità viene interpretato come misura della tipicità. La similarità tra esemplari, o tra prototipi ed esemplari, è ottenuta calcolando le distanze metriche che si configurano nei corrispondenti spazi concettuali.

4. Cosa fare adesso

Al fine di implementare un sistema basato sull'approccio abbozzato, ci proponiamo di realizzare i seguenti passaggi.

(1) Sviluppare un'ontologia formale sulla base di una logica descrittiva in grado di superare alcune limitazioni delle attuali rappresentazioni ontologiche dei disordini mentali individuali. Ci proponiamo cioè di costruire una rappresentazione ontologica che sia il più possibile fedele alla nosologia, ai criteri diagnostici, nonché al razionale del DSM-5 (una volta esplicitati alcuni suoi importanti limiti). Un tale formalismo ontologico andrà a costituire la componente classica del nostro sistema ibrido.

(2) Realizzare uno spazio concettuale caratterizzato da un adeguato numero di dimensioni qualitative ricavate sulla base di un'analisi del DSM-5. Una tale cornice geometrica andrà a costituire la componente prototipica del nostro sistema ibrido.

(3) Rappresentare i concetti individuali di disordine mentale all'interno dello spazio concettuale, valutare la loro collocazione e determinare i prototipi e gli effetti di tipicità.

Bibliografia

- Amoretti, M.C. (2015) *Filosofia e medicina*, Carocci, Roma.
- Frixione, M., Lieto, A. (2011) Representing Concepts in Artificial Systems: A Clash of Requirements. In *Proceedings of HCP 2011*, pp. 75-82.
- Frixione, M., Lieto, A. (2013) Dealing with Concepts: From Cognitive Psychology to Knowledge Representation. *Frontiers in Psychological and Behavioural Science* 2(3), 96-106.
- Frixione, M., Lieto, A. (2014) Towards an Extended Model of Conceptual Representations in Formal Ontologies: A Typicality-Based Proposal. *Journal of Universal Computer Science* 20(3), 257-276.
- Gärdenfors, P. (2014) *The Geometry of Meaning*, MIT Press, Boston.
- Guarino, N. (1998) Formal Ontology In Information Systems. In *Proceedings of FOIS'98*, vol. 46, IOS press.
- Lieto, A., Minieri, A., Piana, A., Radicioni, D.P. (2015) A Knowledge Based System For Prototypical Reasoning. *Connection Science* 27(2), 137-15.
- Lilienfeld, S.O., Marino, L. (1995) Mental Disorder As A Roschian Concept: A Critique Of Wakefield's Harmful Dysfunction Analysis. *Journal of Abnormal Psychology* 104(3), 411-420.
- Sadegh-Zadeh, K. (2008) The Prototype Resemblance Theory of Disease. *Journal of Medicine and Philosophy* 33(2), 106-139.
- Sadegh-Zadeh, K. (2011) *Handbook of Analytic Philosophy of Medicine*, Springer, New York.
- Wakefield, J.C. (1999) Evolutionary Versus Prototype Analyses Of The Concept Of Disorder. *Journal of Abnormal Psychology* 108(3): 374-399.