

Ricerche sulle teorie dei concetti e sui processi di categorizzazione

di FRANCESCO GAGLIARDI¹,
MARCO CRUCIANI², ANDREA VELARDI³

La categorizzazione è un processo cognitivo di suddivisione del mondo in categorie e i concetti sono rappresentazioni mentali delle categorie degli oggetti del mondo. La categorizzazione può essere considerata una condotta adattiva per mezzo della quale gli esseri umani determinano le categorie di oggetti del mondo fisico (ad es. il concetto di uccello), sociale (ad es. il concetto di autorità) e astratto (ad es. il concetto di relazione). In termini adattivi, i concetti possono essere visti come una sorta di ‘strumenti mentali’ in dotazione agli agenti cognitivi, che legano le esperienze pregresse dell’agente con le sue attuali interazioni con gli oggetti del mondo. In termini epistemologici, i concetti possono essere visti come forme di conoscenza parziale e prospettica con cui gli agenti cognitivi forniscono senso alla realtà (Gagliardi, 2014).

Senza dubbio, la comprensione dei processi di categorizzazione e della natura dei concetti è una sfida intellettuale fra le più dibattute non solo nell’ambito delle scienze cognitive. Essa annovera numerose prospettive e differenti teorie a volte non compatibili fra le quali la teoria classica

¹ Independent Scholar, ORCID:0000-0002-4270-1636. E-mail: fnc.research@gmail.com

² Università di Trento. E-mail: marco.cruciani@unitn.it

³ Università di Messina. E-mail: velardi.velardi@gmail.com

dei concetti, la teoria dei prototipi (Rosch, 1975, 1978, Rosch, Mervis, 1975), la teoria degli esemplari (Medin, Schaffer, 1978), la teoria della teoria dei concetti (Carey 1985, 2009, Gopnik, Meltzoff, 1997, Keil 1989, Medin, 1989, Murphy, Medin, 1985), il *conceptual atomism* (cfr. Fodor, 1998, Millikan, 2000), la teoria *embodied* e situata dei concetti (Barsalou 2005, Borghi 2006, Clark 1997, Poirer *et al.*, 2005), il *conceptual pluralism* (cfr. Margolis, Laurence, 1999, Weiskopf, 2009) e il *concept eliminativism* (Frixione, 2007, Machery, 2009).

I contributi che seguono indagano la natura dei concetti da varie prospettive e con diverse finalità: la psicologia cognitiva è presente in modo più o meno esplicito nella maggior parte se non in tutti i contributi; la robotica e l'intelligenza artificiale è presente o costituisce lo sfondo dei contributi di Angelo Cangelosi, Antonio Chella, Luciano Celi, Francesco Gagliardi, Stefania Moretti, Alberto Greco, Alessio Plebe e nel secondo di Andrea Velardi, cioè a testimonianza che il computazionalismo (cfr. Cordeschi, Frixione, 2007), nelle sue declinazioni più moderne *embodied* e connessioniste, conferma di essere un utile strumento per indagare i processi cognitivi; le applicazioni in ambito medico sono presenti nei contributi di Romolo Capuano, Francesco Gagliardi ed Elisabetta Lalumera che rappresentano degli interessanti esempi di *cross-fertilization* con la sociologia e la filosofia della medicina; la prospettiva *embodied* e la natura concettuale o meno dei processi di categorizzazione, anche in considerazione del sostrato fisico che realizza le rappresentazioni concettuali, sono presenti, con sfumature diverse e non senza interessanti rapporti dialogici, nei contributi di Edoardo Fugali, Giuliana Gerace, Alessio Plebe e nel primo di Andrea Velardi. Ci sembra utile riportare di seguito una breve introduzione ai singoli contributi raccolti nel volume.

In *Lo Sviluppo dei Concetti nei Robot e nelle Macchine Intelligenti* Angelo Cangelosi e Antonio Chella affrontano il problema dello sviluppo di sistemi intelligenti e robot umanoidi e della capacità da parte delle macchine di percepire il mondo mediante immagini, suoni ed esperienze tattili, di rappresentarlo mediante concetti, e di impiegare questi concetti per svolgere compiti motori, cognitivi e linguistici. In questo articolo gli Autori focalizzano l'attenzione sui modelli computazionali relativi alla capacità dei robot di acquisire i concetti dal mondo esterno, di collegarli alle parole del lessico e di impiegarli per compiti cognitivi in contesti dati (*symbol grounding*). In un modello basato su reti neurali artificiali che prende spunto dall'applicazione alla robotica degli studi sullo sviluppo cognitivo dei bambini verrà analizzato come un robot possa sviluppare autonomamente un lessico e i significati correlati attraverso l'interazione con l'ambiente e mediante strategie motorie. Inoltre, verrà discusso come questo approccio basato su robot possa anche essere esteso all'acquisizione di concetti astratti, come quelli relativi ai numeri.

In *Cleptomania. Genesi ed evoluzione di una categoria criminologica* Romolo Giovanni Capuano ricostruisce la genesi della categoria "cleptomania" dall'Ottocento ad oggi, secondo la prospettiva del costruzionismo sociale, in base alla quale i fenomeni sociali non esistono oggettivamente come dato di natura, ma vengono definiti e costruiti in base a determinati interessi. Capuano analizza la cleptomania nei suoi aspetti storici, criminologici, psichiatrici e morali, ricostruendo l'acceso dibattito intellettuale e disciplinare che, dalla data della sua origine a oggi, si è sviluppato intorno a questo concetto. Attualmente, molti psichiatri esprimono seri dubbi sulla esistenza di una condizione psicologica che possa essere definita scientificamen-

te come “cleptomania” e sulla possibilità di una diagnosi che possa avere una utilità di qualche tipo. Gli stessi dubbi sono condivisi da autorità legali, criminologi, esperti di varia provenienza e opinione pubblica. In sintesi, l’approccio costruzionista consente di assumere un atteggiamento critico nei confronti dei fenomeni sociali, di cui mette in discussione la genesi e le funzioni e, come in questo caso, consente di rivelare i meccanismi sottostanti la costruzione sociale di una categoria.

In *Come le teorie cognitive possono aiutare l’Intelligenza Artificiale*, Luciano Celi propone un’analogia tra alcune caratteristiche delle DNN (*Deep Neural Networks*) e alcune tipiche problematiche delle Scienze Cognitive dove, da tempo, è acclarato che la capacità di categorizzazione tipicamente umana non può essere attribuita al solo aspetto della similarità. L’Autore sostiene che il semplice sottoporre immagini diverse di uno stesso oggetto nella fase di apprendimento non sembra essere garanzia di una valida capacità di categorizzazione sia nell’essere umano che nelle DNN. Almeno un altro elemento sembra necessario: il ricorso alle regole, a una sorta di “lista di controllo” utile a identificare correttamente l’oggetto, soprattutto nella prima fase di apprendimento. La proposta è quindi quella di rivedere anche per le DNN la metodologia di apprendimento della rete stessa non lasciando al solo massivo input di dati il compito di addestrare le DNN, pena i fallimenti che spesso si verificano su compiti semplici, limitando l’uso delle DNN stesse.

In *Concettualizzare l’autoconsapevolezza corporea e le sue basi cognitive. Definizioni e tassonomie* Edoardo Fugali, muovendo dall’assunto che individua nella struttura minimale del *core self* la prima basilare forma di autoco-scienza, elabora un’analisi critica dell’apparato concettuale impiegato nelle scienze cognitive per definire

l'autoconsapevolezza corporea. L'Autore propone un approccio che integra le analisi fenomenologiche sull'esperienza del sé corporeo e le indagini sperimentali relative ai meccanismi cognitivi soggiacenti. In particolare, egli prende in esame due specificazioni di questa forma di autocoscienza, ossia il senso di proprietà corporeo e il senso di *agency*, unitamente alle strutture rappresentazionali che li sorreggono – schema corporeo e immagine corporea –, al fine di mostrare come queste categorie corrispondano in sostanza alle dimensioni del corpo vissuto e del corpo oggetto individuate in fenomenologia.

In *I processi diagnostici e le teorie dei concetti* Francesco Gagliardi propone un legame fra le teorie dei concetti e i processi diagnostici. Quest'ultimi, secondo le teorie della diagnosi introdotte in filosofia della medicina, avvengono attraverso due possibili modalità: la diagnosi fisiopatologica e quella nosologica. Lo scopo dell'Autore è mostrare che entrambi si possono considerare come dei particolari processi cognitivi di categorizzazione e concettualizzazione della mente umana effettuati nell'ambito clinico: la diagnosi fisiopatologica è considerata una forma di ragionamento causale *model-based* che rientra nella *theory-theory* dei processi di categorizzazione, mentre la diagnosi nosologica, che si basa sulla similarità, viene considerata come un'attività di categorizzazione con aspetti riconducibili sia alla teoria dei prototipi quanto alla teoria degli esemplari. L'Autore corrobora questa sua analisi anche grazie ad alcuni risultati della psicologia cognitiva, dell'intelligenza artificiale e della filosofia della scienza.

In *Osservazioni sui processi di categorizzazione tra concettualismo e non-concettualismo* Giuliana Gerace fornisce alcune riflessioni sul tema dei processi di categorizzazione e delle relative rappresentazioni cognitive, nel suo

indissolubile legame con il tema della rappresentazione della conoscenza, attraverso argomenti che spaziano dalla psicologia cognitiva alla filosofia della mente. Nella prima parte considera il modo in cui la rappresentazione cognitiva (comunemente definita “concetto”) viene trattata all’interno di alcuni fondamentali modelli di categorizzazione teorizzati dalla psicologia: il modello a prototipi e il modello della concettualizzazione situata. Quest’ultimo benché in grado di superare alcuni limiti esplicativi del modello a prototipi si presenta come scarsamente giustificato sul piano teorico proprio con riguardo al tema della rappresentazione percettiva. A questo proposito, la seconda parte de contributo è tesa ad evidenziare come l’indagine filosofica, in particolare quella relativa all’intenzionalismo non-concettualista, abbia prodotto argomenti utili alla giustificazione delle cosiddette rappresentazioni percettive.

In *Concetti e categorizzazione dei disturbi mentali: come la psicologia cognitiva può aiutare la psichiatria* Elisabetta Lalumera mostra che la categorizzazione dei disturbi mentali da parte dei terapeuti non segue una impostazione ateorica e descrittiva come quella del *Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali* (DSM-5). L’Autrice considera una rassegna di alcuni studi recenti che mostrano una prevalenza di concetti-teoria e di rappresentazioni prototipiche, a seconda del tipo di patologia, e conclude proponendo che gli studi sui concetti usati dei terapeuti possono contribuire a migliorare l’utilità clinica del DSM-5.

In *Categorizzare non vuol dire solo classificare. Alcune riflessioni sui limiti metodologici dell’indagine sperimentale sulla categorizzazione*, Stefania Moretti e Alberto Greco discutono dell’importanza di una teoria della categorizzazione che tenga conto non solo di come vengono

classificati nuovi esempi a partire dalle categorie già apprese, ma anche di come le categorie vengano apprese a partire da esempi. Gli Autori introducono alcuni modelli di psicologia cognitiva mirati alla spiegazione di dati sperimentali ottenuti da compiti di classificazione e cercano di evidenziarne i principali limiti. In particolare, viene analizzato come la portata esplicativa di questi modelli sia limitata per questioni metodologiche. Gli Autori operano un confronto con alcuni metodi in Intelligenza Artificiale per la rappresentazione della conoscenza, per poi proporre un paradigma sperimentale per la formazione di categorie. Concludono discutendo alcune implicazioni teoriche e possibili usi di questo metodo in funzione della varietà e complessità dei processi di categorizzazione.

In *Rappresentazioni corticali* Alessio Plebe sostiene che mentre parlare di rappresentazioni per i neuroni i cui potenziali d'azione provocano una diretta contrazione di qualche muscolo sembra ridondante, risulta invece del tutto naturale quando i neuroni sono coinvolti nel pensare ad oggetti e fatti del mondo. L'Autore affronta la questione a partire dalla connessione tra le nozioni di rappresentazione e di computazione e mostra come, contrariamente a quanto spesso assunto, i supporti teorici al computazionalismo e al rappresentazionalismo sono lontani tra di loro, e come di conseguenza il poderoso e raffinato apparato matematico disponibile riguardo la computazione poco aiuta le rappresentazioni. Plebe suggerisce che per ricavare una nozione formale di rappresentazione un aiuto può venire dalla neuroscienza, cercando di caratterizzare matematicamente la forma che assumono le rappresentazioni nei circuiti neurali, in particolare nella corteccia cerebrale, che è considerata la sede principale di rappresentazioni concettuali, ed è la struttura cerebrale i cui ipotetici principi rap-

presentazionali godono di migliori analisi teoriche e ampi riscontri empirici.

In *Rappresentazione ed embodiment debole. L'intreccio tra astratto e concreto in una ipotesi di doppia elaborazione multimodale e amodale dei concetti* Andrea Velardi affronta il problema del *grounding* discutendo in particolare il ruolo della modalità visiva e dell'immagine mentale come analogato degli esemplari della realtà esterna nel *processing* concettuale. L'Autore propone di integrare la nozione standard di rappresentazione e di *embodiment* attraverso una nozione di rappresentazione più complessa in cui siano rese compatibili la dimensione dell'astrazione e quella del concreto, e che attraverso una nozione di *embodiment debole* preveda l'esistenza di due livelli concettuali: uno multimodale e uno amodale. In questi termini l'Autore ripensa la rappresentazione come qualcosa che si genera attraverso l'attivazione di modalità sensoriali e schemi motori, che poi permettono la costituzione di un dominio di rappresentazione più emancipato e indipendente dal sottostante dominio *embodied*, in cui il concetto può essere trattato di volta in volta in modo più legato alla dimensione concreta degli esemplari o alla dimensione astratta a seconda della complessità della categoria e/o della necessità del contesto, fornendo così sia una base analitica che non analitica alla definizione e comprensione dei concetti: la prima basata più sull'intensione e sulla lista delle caratteristiche, la seconda basata più sul contenuto estensionale relativo agli esemplari concreti.

In *Concetti e produzione del linguaggio. Relazioni categoriali e iperonimia nel modello del lemma* Andrea Velardi analizza il *processing* dei concetti all'interno della produzione del linguaggio e della selezione lessicale focalizzandosi sul modello *WEAVER++* elaborato da Levelt, Roelofs e altri studiosi. In tale modello è centrale lo stadio

del lemma, parola astratta in cui la fase della concettualizzazione non ha ancora portato alla traduzione del concetto lessicale in parola fonica; la relazione tra concettualizzazione e verbalizzazione pone alla rete computazionale il problema della convergenza da parte del parlante verso quell'unica voce lessicale che egli vuole esprimere, verso la selezione del peculiare livello di astrazione pertinente alle loro intenzioni comunicative e al contesto in cui viene enunciato il messaggio. L'Autore affronta il cosiddetto *hypernym problem*, o della ereditarietà dei tratti, per cui le condizioni di un concetto lessicale B (es. leone) attivano anche quelle del suo iperonimo A (es. animale) rendendo compatibile in teoria l'attivazione lessicale di entrambi. Roelofs tende a risolvere il problema mostrando attraverso un modello a diffusione della attivazione in cui la selezione lessicale, ha natura più sintetica, olistica e meno analitico-componenziale della definizione concettuale e del sistema logico della gerarchia dei livelli di astrazione; l'Autore discute una possibile soluzione dell'*hypernym problem* mostrando la complessità della relazione fra i livelli di astrazione e dello *shifting* categoriale tra questi livelli reso possibile nella ideazione lessicale e nell'atto linguistico.

In questo volume il lettore trova una raccolta di argomenti e metodologie relative allo studio sulla natura dei concetti e dei processi di categorizzazione, che pur non potendo essere esaustiva, risulta sufficientemente varia da essere rappresentativa della attività della comunità scientifica italiana e non solo.

Riferimenti bibliografici

BARSALOU, L.W. (2005) *Situated Conceptualization*, in H.

- Cohen, C. Lefebvre, (Eds.), *Handbook of categorization in cognitive science*, Elsevier Science, Amsterdam, pp. 619-650.
- BORGHI, A. M. (2006) *Vita artificiale e comportamento: simulazioni su categorizzazione e azione*, «Sistemi Intelligenti», 18(1):125–132.
- CAREY, S. (1985) *Conceptual Change in Childhood*, MIT Press, Cambridge, MA.
- CAREY, S. (2009) *The Origin of Concepts*, Oxford University Press, Oxford.
- CLARK, A. (1997) *Being There. Putting Brain, Body, and World Together Again*. MIT Press. Cambridge, MA.
- CORDESCHI, R. FRIXIONE, M. (2007) *Computationalism under attack*, in M. Marraffa, M. De Caro e F. Ferretti (eds.) *Cartographies of the Mind: Philosophy and Psychology in Intersection*. Springer, Berlin-Heidelberg, pp. 37–49.
- FODOR, J. (1998) *Concepts: Where Cognitive Science Went Wrong*, Oxford University Press, New York.
- FRIXIONE M. (2007), Do concepts exist? A naturalistic point of view. In Penco, C., Beaney, M., Vignolo, M. (a cura di), *Explaining the Mental: Naturalist and Non-Naturalist Approaches to Mental Acts and Processes*, Cambridge Scholars Publishing, Cambridge, UK.
- GAGLIARDI, F. (2014) *La naturalizzazione dei concetti: aspetti computazionali e cognitivi*, «Sistemi Intelligenti», 26(2):283–298.
- GOPNIK, A., MELTZOFF, A. (1997). *Words, Thoughts, and Theories*, MIT Press, Cambridge, MA.
- KEIL, F. (1989) *Concepts, Kinds, and Cognitive Development*, MIT Press. Cambridge, MA.
- MACHERY, E. (2009) *Doing Without Concepts*, Oxford University Press, New York.
- MARGOLIS, E., LAURENCE, S. (1999) *Concepts: Core*

- Readings*, MIT Press, Cambridge, MA.
- MEDIN, D.L. (1989) *Concepts and conceptual structure*, «American Psychologist», 44(12):1469–1481.
- MEDIN, D.L., SCHAFFER, M.M. (1978) *Context theory of classification learning*. «Psychological Review», 85(3): 207–238.
- MILLIKAN, R. (2000) *On Clear and Confused Ideas*, Cambridge University Press, Cambridge.
- MURPHY, G.L., MEDIN, D.L. (1985) *The role of theories in conceptual coherence*. «Psychological Review», 92(3):289–316.
- POIRER, P., HARDY-VALLÉE, B., DE PASQUALE, J.-F. (2005) *Embodied Categorization*, in H. Cohen, C. Lefebvre, (Eds.), *Handbook of categorization in cognitive science*, Elsevier Science, Amsterdam, pp. 739–765.
- ROSCH, E. (1975) *Cognitive Representations of Semantic Categories*. «Journal of Experimental Psychology», 104(3): 192–233.
- ROSCH, E. (1978) *Principles of Categorization*, in E. Rosch & B. B. Lloyd (eds.), *Cognition and Categorization*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, pp. 27–48.
- ROSCH, E., MERVIS, C. (1975) *Family Resemblances: Studies in the Internal Structure of Categories*, «Cognitive Psychology», 7: 573–605.
- WEISKOPF, D. (2009) *The Plurality of Concepts*. «Synthese», 169: 145–173.