

APhEx 7, 2013 (ed. Vera Tripodi)
Ricevuto il: 27/09/2012
Accettato il: 22/12/2012
Redattore: Pierluigi Graziani

APhEx
PORTALE ITALIANO DI FILOSOFIA ANALITICA
GIORNALE DI **FILOSOFIA**
NETWORK
N°7 GENNAIO 2013

R e c e n s i o n i

Massimo Marraffa, Alfredo Paternoster, *Persone, menti, cervelli. Storia, metodi e modelli delle scienze della mente*, Milano, Mondadori Università, 2012, pp. 304, euro 21,00

di Ines Adornetti

Undici settembre 1956, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, Stati Uniti. Allen Newell, laurea in fisica a Stanford, Herbert Simon, PhD in scienze politiche all'università di Chicago, Noam Chomsky, PhD in linguistica all'università della Pennsylvania, e George Miller, PhD in psicologia ad Harvard, presentano i risultati dei propri studi nel corso della seconda giornata del *Symposium on Information Theory* che si sta tenendo in quei giorni presso la prestigiosa università americana. Sono questi, nell'ordine, la data, il luogo e l'occasione della nascita della scienza cognitiva (lo studio scientifico dei processi mentali) [Bechtel et al. 2001; Miller 1979]. Fu in tale occasione, infatti, che emerse la convinzione che lo studio dei processi cognitivi potesse essere affrontato coniugando sinergicamente i risultati provenienti da diverse discipline

(tradizionalmente, la scienza cognitiva si considera essere costituita da filosofia, intelligenza artificiale, linguistica, neuroscienza, psicologia e antropologia) e che la scienza del calcolatore offrisse un metodo comune di indagine – la simulazione - per l’analisi dei processi mentali, che cioè i processi cognitivi potessero essere riprodotti mediante programmi su calcolatore. Come ebbe modo di scrivere anni dopo, Miller quel giorno lasciò il simposio «con una forte convinzione, più intuitiva che razionale, che la psicologia sperimentale umana, la linguistica teorica e la simulazione computerizzata dei processi cognitivi fossero pezzi di un progetto più ampio e che il futuro sarebbe stato caratterizzato dalla progressiva elaborazione e coordinazione dei loro interessi comuni» [Miller 1979, cit. in Bechtel et al. 2001, p. 2154].

Nel libro *Persone, menti, cervelli. Storia, metodi e modelli delle scienze della mente* (Mondadori Università, 2012) Massimo Marraffa e Alfredo Paternoster ricostruiscono dettagliatamente questa progressiva elaborazione e coordinazione discutendo i fondamenti teorici e metodologici della scienza cognitiva (nella prima parte del testo “Fondamenti”) e le principali trasformazioni da essa subite negli ultimi trent’anni (nella seconda e terza parte “Obiezioni e risposte” e “Nuovi territori”). Nel corso di questo periodo di tempo, infatti, come sottolineano gli autori nella premessa del volume, la scienza cognitiva è stata caratterizzata da due principali trasformazioni. Da un lato, essa si è espansa *verticalmente* verso il cervello, portando la neuroscienza in una posizione prioritaria rispetto alle altre discipline; dall’altro si è estesa *orizzontalmente* verso il corpo e l’ambiente, rispondendo all’esigenza di ‘situare’ e ‘incorporare’ la cognizione. Nel testo Marraffa e Paternoster danno conto delle caratteristiche e delle motivazioni alla base di tali trasformazioni e discutono le sfide future con cui la scienza cognitiva è chiamata a confrontarsi. Il volume si inserisce nel dibattito attuale sulla naturalizzazione

della mente [cfr. ad es., Barkow et al. 1992; Carruthers e Chamberlain 2000; Fodor 2001; Pinker 1997] e ha il merito di costituire un’ottima e sistematica introduzione allo studio dei processi cognitivi, ma soprattutto di proporre numerosi spunti di riflessione sui contributi e sulle implicazioni filosofiche che le scienze della mente hanno avuto e continuano ad avere per lo studio della natura umana. Prima di esaminarli nel dettaglio, procediamo con ordine analizzando, anche se per sommi capi, i fondamenti concettuali della scienza cognitiva.

La nascita della scienza cognitiva è legata a due tesi fondamentali: la prima è connessa alla meccanizzazione del pensiero, l’idea cioè che sia possibile riprodurre i processi cognitivi mediante programmi per computer; la seconda è la tesi secondo cui il comportamento umano è mediato da rappresentazioni mentali. La prima tesi, già anticipata in apertura, è legata al nome di Alan Turing, il grande logico e matematico inglese scomparso nel 1954, che nel famoso articolo *Computing Machinery and Intelligence* del 1950 aveva avanzato l’ipotesi che i processi cognitivi, se scomposti in una successione di passi, potevano essere riprodotti dal calcolatore.¹ Alla base di tale ipotesi vi è il concetto di *computazione* (o algoritmo): un procedimento finito e totalmente esplicito (i passi sono descritti in modo dettagliato) per la risoluzione di un determinato problema. Il modello matematico (astratto) del concetto di computazione è la cosiddetta “Macchina di Turing” (MT) pensata dallo studioso nel 1936. Nello specifico, l’idea di Turing è che se esiste un procedimento per risolvere un dato

¹ L’idea del pensiero come calcolo meccanico è presente già in filosofi quali Hobbes e Leibniz.

problema, allora quel problema può essere risolto da una MT. Dunque, la tesi di Turing secondo cui i processi cognitivi possono essere meccanizzati equivale all'idea che i processi cognitivi sono computazioni descrivibili da un programma di una MT.

La seconda tesi a fondamento della scienza cognitiva è il concetto di rappresentazione mentale. Tale concetto è stato promosso soprattutto da Noam Chomsky [1959; 1980; si veda anche Craik 1943; Tolman 1948] a partire dalla famosa recensione del 1959 a *Verbal Behavior*, il libro dello psicologo comportamentista Skinner in cui si sosteneva che l'apprendimento del linguaggio potesse essere spiegato attraverso lo schema stimolo – risposta - rinforzo. Nello specifico, l'idea di Skinner era che i bambini acquisissero il linguaggio mediante tentativi ed errori e che il loro comportamento venisse rinforzato attraverso, ad esempio, commenti di approvazione nel caso in cui le risposte linguistiche prodotte erano appropriate. Chomsky [1959] mostrò, però, che la grammatica del linguaggio è troppo complessa per essere appresa secondo lo schema comportamentista stimolo – risposta – rinforzo. Nello specifico, poiché «l'organizzazione sintattica non è qualcosa che si trova rappresentato in modo semplice e diretto nella struttura fisica dell'enunciato stesso» [ivi, trad. it. p.62], il linguista americano propose l'ipotesi secondo cui per spiegare l'apprendimento del linguaggio fosse necessario postulare l'esistenza di rappresentazioni mentali, vale a dire strutture interne e innate, codificate nella mente/cervello, in grado di veicolare informazioni linguistiche.² Nella teoria di Chomsky ad essere rappresentate mentalmente sono le regole della grammatica [cfr. Chomsky 1980; 1986], ma il concetto di rappresentazione

² Tale ipotesi si fonda su quello che può a ben diritto essere considerato uno dei capisaldi della scienza cognitiva: l'*argomento della povertà dello stimolo*. Per una discussione Laurence e Margolis (2001).

mentale si estende naturalmente anche ad altri tipi di informazioni come, ad esempio, quelle semantico-concettuali relative all'uso o alla funzione di un oggetto.

Le due tesi a fondamento della scienza cognitiva appena presentate aprono la strada alla possibilità di descrivere la mente come un sistema di elaborazione d'informazioni e trovano una sistematizzazione epistemologica nel *funzionalismo*, una tesi filosofica sulla natura dei fenomeni mentali elaborata a partire dalla fine degli anni Sessanta del Novecento [Armstrong 1968; Lewis 1972; Putnam 1960]. Tale tesi, nella sua versione computazionale, rappresenta una pietra miliare all'interno della scienza cognitiva dal momento che, come scrivono Marraffa e Paternoster [2012 p. 265], «la storia della scienza cognitiva è la storia del modo in cui la dottrina del funzionalismo computazionale è stata accolta, respinta e sottoposta a revisione». Alla base del funzionalismo vi è l'idea che gli stati mentali (intenzioni, credenze, desideri, ecc.) siano caratterizzati dal loro *ruolo funzionale*, vale a dire dalla funzione che essi svolgono nella vita mentale di un agente, e non dal modo in cui sono realizzati fisicamente. La funzione degli stati mentali è di essere *causa* del comportamento e di altri stati mentali. Ad esempio, è perché *crediamo* che nel frigo ci sia del tè fresco e perché *desideriamo* dissetarci in un'afosa giornata estiva che ci alziamo dal divano e apriamo l'elettrodomestico alla ricerca della bevanda. Nella prospettiva funzionalista, gli stati mentali sono, dunque, completamente definiti dal ruolo causale.

L'indipendenza di uno stato mentale dalla struttura fisica che lo realizza rappresenta l'aspetto più rilevante del funzionalismo all'interno della scienza cognitiva. In effetti,

tale aspetto ben si coniuga con l'idea della natura computazionale degli stati mentali. Per tale ragione, il funzionalismo in scienza cognitiva assume una connotazione computazionale: gli stati mentali sono assimilati agli stati di una Macchina di Turing (anch'essi definiti dal loro ruolo causale). Scrivono Marraffa e Paternoster [ivi, p.25]:

L'idea di Turing secondo cui i processi mentali sono computazioni, quella di Chomsky secondo cui il comportamento è mediato da rappresentazioni mentali e quella, promossa da diversi filosofi come Armstrong, Putnam, Lewis, secondo cui gli stati mentali sono individuati e definiti dal loro ruolo causale-funzionale si armonizzano perfettamente in una potente sintesi che costituisce il vero e proprio fondamento teorico della scienza cognitiva. Possiamo dare a questa sintesi il nome di "funzionalismo computazionale" e possiamo esprimerla dicendo che i processi mentali sono *computazioni su rappresentazioni mentali*³.

Come appare evidente dagli argomenti fino ad ora discussi, nelle prime fasi della storia della scienza cognitiva l'intelligenza artificiale e la psicologia hanno rivestito un ruolo prioritario rispetto alle altre discipline. A partire dagli anni Ottanta, però, si assiste ad un importante cambiamento. A seguito delle critiche rivolte al funzionalismo computazionale, infatti, la centralità dell'intelligenza artificiale e della psicologia viene progressivamente meno e il ruolo di primo piano all'interno della scienza cognitiva è assunto dalla neuroscienza. Tale cambiamento corrisponde, come anticipato, a quella che nel volume di Marraffa e Paternoster viene definita *espansione verticale* verso il cervello. In effetti, una delle critiche rivolte al funzionalismo è di incorrere in un problema di natura esplicativa per la difesa di una concezione antibiologica dei fenomeni mentali (i fattori neurofisiologici sono considerati del tutto ininfluenti per lo studio dei processi cognitivi). Nel tentativo di superare questo problema esplicativo, filosofi come Jaegwon Kim [1998], ma soprattutto Paul Churchland [1981, 1989] e Patricia Smith Churchland [1986] hanno proposto versioni neoriduzioniste (Kim) ed eliminativiste (i Churchland) del funzionalismo.

³ Esemplificativa a tal proposito è la teoria computazionale-rappresentazionale della mente elaborata da Jerry Fodor a partire dalla fine degli anni Settanta del Novecento [Fodor 1975, 1987].

Nella prima versione, gli stati mentali, pur essendo individuati dal loro ruolo causale, sono considerati *identici* a stati fisici (per il funzionalismo computazionale gli stati mentali sono *realizzati* da stati fisici, ma non sono necessariamente identici a quest'ultimi). Più radicale, e più influente nella scienza cognitiva, è la versione eliminativista che si fonda sulla critica alla cosiddetta psicologia del senso comune (*folk psychology*). Come abbiamo visto in precedenza, un'idea centrale nella scienza cognitiva è quella per cui il comportamento è causato da credenze e desideri e, allo stesso modo, l'attribuzione di credenze e desideri guida l'interpretazione del comportamento altrui. Ora, secondo i Churchland credenze, desideri, intenzioni, ecc. sono concetti vuoti, privi di riferimento, poiché basati su una teoria sbagliata, la psicologia del senso comune (l'obiettivo polemico qui è Jerry Fodor [1975, 1986]). Secondo gli autori, infatti, non esistono correlati cerebrali di credenze, desideri, intenzioni ecc.; dunque, gli stati mentali, così come teorizzati dalla psicologia del senso comune, non sono né riducibili né realizzabili da stati cerebrali. Per tale ragione, la scienza cognitiva deve formulare una nuova nozione di stato mentale vincolata ai dati della neuroscienza. Un primo modo, anche se ancora dal punto di vista dell'intelligenza artificiale, per dar corpo a tale vincolo è il connessionismo, un programma di ricerca basato sulle reti neurali.

Una rete neurale è un insieme di unità interconnesse che imitano (simulano) il comportamento di un insieme di cellule nervose. Ciascuna unità corrisponde a un neurone e ciascuna connessione a una sinapsi. Ogni unità è caratterizzata da uno stato di

attivazione (un valore numerico) e ogni connessione da un peso che codifica la forza di quella connessione. Senza entrare nei dettagli tecnici del connessionismo (il lettore li trova ampiamente discussi nel libro di Marraffa e Paternoster), ciò che è importante mettere in evidenza per gli argomenti che stiamo discutendo è che attraverso le reti neurali si arriva a formulare una nozione di rappresentazione mentale “distribuita”: ogni entità è rappresentata da un pattern di attivazione distribuito su molte unità della rete e ogni unità della rete è coinvolta nella rappresentazione di molte entità differenti. Inoltre, le rappresentazioni elaborate dalla rete hanno un carattere *subsimbolico*, non corrispondono cioè a simboli (quali per esempio le parole di un linguaggio naturale), come accadeva invece nel funzionalismo computazionale. Per tale ragione, l’opinione di alcuni autori [ad es., Fodor e Pylyshyn 1988] è che il programma di ricerca connessionista metta in discussione l’idea che i processi cognitivi siano computazioni su rappresentazioni e non possa, pertanto, essere considerato in continuità con la scienza cognitiva classicamente intesa. Secondo Marraffa e Paternoster [2012] un’opinione del genere è, però, infondata per due ragioni. Innanzitutto, perché i valori (vettori) di attivazione di un rete costituiscono un modo di codificare l’informazione e, per tale motivo, si configurano come rappresentazioni; in secondo luogo perché è possibile descrivere l’evoluzione di una rete neurale (il passaggio da uno stato all’altro) come una computazione, «cioè come una trasformazione input-output Turing calcolabile» [ivi, p. 80]. In altri termini, poiché la classe delle funzioni computabili da una rete neurale è identica a quella computabile da una macchina di Turing, «appare difficile negare che le reti neurali siano computazioni su rappresentazioni» [ibidem]. Il connessionismo, quindi, aderisce al funzionalismo computazionale, sebbene in una versione

biologicamente fondata dal momento che l'architettura di una rete neurale è vincolata dalla struttura del cervello.

Oltre alla critica di anti-biologicismo, il funzionalismo computazionale e, in generale, la scienza cognitiva classica è stata attaccata per l'adesione al cosiddetto *individualismo metodologico*, la tesi secondo cui i processi mentali possono essere studiati in isolamento, indipendentemente dai contesti ambientali e sociali. La critica a tale tesi, cioè all'idea che le rappresentazioni mentali debbano (perché sia possibile articolare una scienza delle mente in senso proprio) essere analizzate in modo indipendente dalla relazione causale con l'ambiente esterno, e il conseguente rifiuto che la mente sia confinata all'interno della scatola cranica, ha dato l'avvio alla seconda trasformazione che ha caratterizzato la scienza cognitiva negli ultimi anni: *l'espansione orizzontale*.

Nello specifico,

da un lato si ritiene che, almeno in alcuni casi, non si possa studiare la mente mettendo tra parentesi l'ambiente in cui essa opera. [...] Dall'altro si fa rilevare che le menti non sono disincarnate: i processi mentali sono in prima istanza sistemi di controllo di un corpo che si muove, agisce e, muovendosi, retroagisce sul cervello e sulla mente [Marraffa e Paternoster 2012, pp. 113-114].

I modelli riferibili all'espansione orizzontale si fondano sulla critica alla teoria della rappresentazione proposta dal funzionalismo computazionale. Il caratteristico argomento filosofico contro tale teoria è il cosiddetto argomento della Terra Gemella formulato da Hilary Putnam [1975].

Putnam ipotizza il caso di una pianeta, Terra Gemella (TG), del tutto uguale al nostro, abitato da una popolazione con le stesse caratteristiche di quella terrestre. L'unica

differenza tra il nostro pianeta e TG è nella composizione chimica dell'acqua: sulla Terra l'acqua è H₂O, su TG è XYZ, sebbene i due liquidi siano del tutto indistinguibili sia per aspetto che per qualità. Pertanto, quando due parlanti perfettamente identici, uno sulla Terra e uno su TG, parlano dell'acqua utilizzano lo stesso termine «acqua», ma con riferimenti diversi: su Terra Gemella «acqua» significa (si riferisce a) XYZ, mentre sul nostro pianeta significa (si riferisce a) H₂O. Questo dimostra che non sono le conoscenze dei parlanti a determinare il riferimento, ossia che l'estensione del termine non è funzione esclusiva degli aspetti cognitivi. Così, attraverso l'argomento di Terra Gemella Putnam sostiene che almeno una parte del contenuto degli stati mentali sia dipendente dalla relazione causale con le entità dell'ambiente esterno (*esternismo* dei contenuti mentali): il fatto che gli abitanti dei due pianeti, pur trovandosi nello stesso stato mentale e cerebrale, indichino con il termine «acqua» due cose diverse mostra secondo Putnam che gli stati interni del soggetto non sono sufficienti per dar conto di come le parole si riferiscono al mondo.

Argomenti come quelli di Putnam [si veda anche Searle 1980] hanno aperto la strada a diversi paradigmi di ricerca che hanno tentato di dar conto, in vario modo, delle relazioni tra mente e mondo. Tra questi, nel capitolo dedicato all'espansione orizzontale, Marraffa e Paternoster passano in rassegna la *visione enattiva*, una teoria della percezione visiva ispirata ai lavori di James Gibson [1979]; la *robotica situata*, che secondo gli autori incarna esemplarmente l'enfasi sulla corporeità [ad es., Brooks e Stein 1994]; la teoria dei *sistemi dinamici* in cui viene meno la distinzione stessa tra agente e ambiente [ad es., Kelso 1995]; la teoria della *mente estesa*, l'ipotesi per cui la mente è letteralmente costituita da elementi del mondo esterno [Clark e Chalmers 1998]. Un modello interessante, a cui però i due autori nel capitolo in questione non

fanno riferimento (pur trattandolo ampiamente nella parte dedicata alla coscienza), per ampliare questo quadro e per dar conto dell'integrazione tra le istanze orizzontali e quelle verticali all'interno di una prospettiva evuzionistica è quello proposto da Antonio Damasio [1995] sul ruolo delle emozioni nei processi di ragionamento. Tale ruolo consente di superare la scissione corpo-mente (da cui il titolo del libro di Damasio: *L'errore di Cartesio*). Il corpo, infatti, tramite le emozioni, diventa il riferimento che permette alla mente di relazionarsi col mondo esterno e fornisce la materia di base per le rappresentazioni cerebrali: via via che il corpo cambia, le rappresentazioni che il cervello ne costruisce si evolvono.

La parte finale del volume di Marraffa e Paternoster è dedicata alla discussione dei "nuovi territori", cioè delle sfide che attendono la scienza cognitiva nei prossimi anni. Gli autori individuano a tal proposito tre grandi temi: lo studio scientifico della coscienza; la spiegazione dei meccanismi responsabili della cognizione sociale; l'indagine sulla natura dei rapporti tra cognizione e cultura. A nostro avviso quest'ultimo tema è quello che meglio si presta a discutere gli scenari futuri della scienza cognitiva, oltreché il contributo fondamentale che essa offre per lo studio della natura umana all'interno della riflessione filosofica contemporanea. Esso merita, pertanto, qualche parola conclusiva di commento.

Uno dei motivi alla base della nascita della scienza cognitiva è stata l'opposizione al culturalismo vecchio stampo, l'opposizione cioè all'idea che non esista una natura umana universale e che i fattori interni all'individuo (la biologia) siano completamente

determinati (plasmati) dai fattori esterni (sociali e culturali). Secondo Chomsky, per esempio, l'indagine scientifica del linguaggio deve riguardare gli aspetti che sono determinati dalla biologia degli individui, non quelli che dipendono dalle circostanze storiche e sociali. Dopo una prima fase in cui la cultura è stata espulsa dall'indagine scientifica della natura umana, negli ultimi anni all'interno della scienza cognitiva vi sono stati diversi tentativi di riappropriarsi, secondo una prospettiva naturalistica, dei fenomeni culturali [ad es. Sperber 1996; Tomasello 1999; Tooby e Cosmides 1992]. Oggi, in effetti, la scienza cognitiva offre gli strumenti per superare la classica diatriba tra biologia e cultura e permette di dare corpo ad una prospettiva unificata (non dualistica) della natura umana riallacciando i fenomeni culturali ai loro fondamenti naturali [cfr. Adornetti 2011]. In tale prospettiva, biologia e cultura non sono più concepite come due realtà distinte e indipendenti, ma profondamente legate e interconnesse. La cognizione diventa l'interfaccia fondamentale che consente di dar conto dell'interazione tra queste due realtà.

Particolarmente rilevante a riguardo è il modello di naturalizzazione dei fenomeni culturali proposto dall'antropologo cognitivo Dan Sperber [1996; sul punto si veda anche Boyer 1994]. Secondo l'autore la cultura non è altro che l'insieme delle rappresentazioni mentali che abitano la testa degli individui. Da questo punto di vista, spiegare i fenomeni culturali equivale a spiegare perché, come sorgono e come si propagano queste rappresentazioni mentali. Lo studio della cultura prende così la forma di un'*epidemiologia* delle rappresentazioni (delle credenze). L'epidemiologia delle credenze si propone di chiarire «perché alcune rappresentazioni restano relativamente stabili, cioè perché diventano propriamente culturali» [ivi, pp. 61-62]. L'idea di Sperber e degli antropologi cognitivi è che un ruolo centrale nella stabilizzazione delle

rappresentazioni culturale sia giocato dalle capacità cognitive umane: gli esseri umani sono predisposti a subire l'influenza di particolari tipi di rappresentazioni e la «susceptibilità a particolari invasioni epidemiche dipende da più generali proprietà delle menti umane» [Boyer 2000, p. 995]. Senza addentrarci nei dettagli della proposta di Sperber, ciò che in chiusura ci preme sottolineare è che la scienza cognitiva, ricongiungendo i fenomeni culturali a quelli biologici (al cervello), getta le basi per una concezione naturalisticamente fondata dell'essere umano che costituisce, nell'opinione di chi scrive, l'impegno teorico della ricerca futura sul tema della natura umana. Così, gli addetti ai lavori e il lettore non esperto trovano nel volume di Marraffa e Paternoster non solo una coerente, ed efficace sul piano argomentativo, sistematizzazione dei temi classici della scienza cognitiva, ma anche la trattazione all'interno di un quadro unitario di tematiche non sempre discusse in lavori dello stesso tipo.

BIBLIOGRAFIA

- Adornetti I. (2011), *Buone idee per la mente. I fondamenti cognitivi ed evolutivi della cultura*, CUEC, Cagliari.
- Armstrong D. (1968), *A Materialist Theory of the Mind*. Routledge, London.
- Barkow L., Cosmides J., Tooby (a cura di) (1992), *The Adapted Mind*, Oxford University Press, Oxford.

- Bechtel W., Abrahamsen A., Graham G. (2001), “Cognitive Science: History”, in Smelser N., Baltes P., *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Elsevier, pp. 2154-2158.
- Boyer P. (1994), *The Naturalness of Religious Ideas: A Cognitive Theory of Religion*, University of California Press, Berkeley.
- Boyer P. (2000), “Evolutionary Psychology and Cultural Transmission”, *American Behavioral Scientist*, 43, pp. 987-1000.
- Brooks R., Stein L. (1994), “Building Brains for Bodies”, *Autonomous Robots*, 1, 1, pp. 7–25.
- Carruthers P., Chamberlain A., (a cura di) (2000) *Evolution and the human mind*, Oxford University Press, Oxford.
- Chomsky N. (1959), “A review of B.F. Skinner’s Verbal Behavior”, *Language*, XXXV, 1, pp. 26-58. Trad. it. di Antinucci F., Castelfranchi C. (1976) “Una recensione di Verbal Behavior di B.F. Skinner”, in Antinucci F., Castelfranchi C. (a cura di), *Psicolinguistica: Percezione, memoria e apprendimento del linguaggio*, Il Mulino, Bologna, pp. 21-65.
- Chomsky N. (1980), *Rules and Representations*, Blackwell, Oxford. Trad. it. di Gallo G. (2009) *Regole e rappresentazioni*, Dalai Editore, Milano.
- Chomsky N. (1986), *Knowledge of Language*, Praeger Publishers, New York. Trad. it. (1989) *La conoscenza del linguaggio*, Il Saggiatore, Milano.
- Churchland P. (1981), “Eliminative Materialism and the Propositional Attitudes”, *Journal of Philosophy* 78, 2, pp. 67-90.

Churchland P. (1989), *A Neurocomputational Perspective. The Nature of Mind and the Structure of Science*, MIT Press, Cambridge. Trad. it. di Farabegoli G. (1992) *La natura della mente e la struttura della scienza*, Il Mulino, Bologna.

Churchland P. S. (1986), *Neurophilosophy*, MIT Press, Cambridge.

Clark A., Chalmers D. (1998), “The extended mind”, *Analysis*, 58, 1, pp. 7-19.

Craik K. (1943), *The Nature of Explanation*, Cambridge University Press, Cambridge.

Damasio A. (1994), *Descartes' Error*, Avon Books, New York. Trad. It. di Macaluso F. (1995), *L'errore di Cartesio*, Adelphi, Milano.

Fodor J. (1975), *The Language of Thought*, Thomas Y. Crowell, New York.

Fodor J. (1986), “Banish DisContent”, in Butterfield J. (a cura di), *Language, Mind and Logic*, Cambridge University Press, Cambridge.

Fodor J. (1987), *Psychosemantics: The problem of Meaning in the Philosophy of Mind*, MIT Press, Cambridge. Trad. It. (1990) *Psicosemantica. Il problema del significato nella filosofia della mente*, Il Mulino, Bologna.

Fodor J. (2001), *Mente e linguaggio*, Laterza, Roma-Bari.

Fodor J., Pylyshyn Z. (1988), “Connessionism and cognitive architecture: a critical analysis”, *Cognition*, 28, pp. 3-71.

- Gibson J. (1979), *An ecological approach to visual perception*, Houghton Mifflin, Boston. Trad. it. di Luccio R. (1999) *L'approccio ecologico alla percezione visiva*, Il Mulino, Bologna.
- Kelso S. (1995), *Dinamic Patterns. The self-organizations of Brains and Behavior*, MIT Press, Cambridge.
- Kim J. (1998), *Mind in a Physical World*, MIT Press, Cambridge. Trad. it. (1999) *La mente e il mondo fisico*, McGraw-Hill, Milano.
- Laurence S., Margolis E. (2001), "The Poverty of the Stimulus Argument", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 52, 2, pp. 217-276.
- Lewis D. (1972), "Psychological and Theoretical Identifications", *Australasian Journal of Philosophy*, 50, pp. 249-258.
- Marraffa M., Paternoster A. (2012), *Persone, menti, cervelli. Storia, metodi e modelli delle scienze della mente*, Mondadori Università, Milano.
- Miller G. (1979), "A Very Personal History (Occasional paper no.1)", *Center for Cognitive Science*, Cambridge, MA.
- Pinker S. (1997), *How the mind works*, Norton, New York. Trad. it. di Parizzi M. (2000) *Come funziona la mente*, Mondadori, Milano.
- Putnam H. (1960), "Minds and machines", in Hook S. (a cura di) *Dimensions of Mind*, New York University Press, New York, pp. 148-180.
- Putnam H. (1975), "The meaning of meaning", in Ib. (a cura di) *Mind, Language and Reality*, Cambridge University Press, Cambridge. Trad. it. di Cordeschi R (1987) *Mente, linguaggio e realtà*, Adelphi, Milano.

- Searle J. (1980), “Minds, brains and programs”, *Behavioral and Brain Science*, 3, 3, pp. 417-424. Trad. It. (1984) *Menti, cervelli, programmi*, CLUP/CLUEB, Milano.
- Skinner B. (1957), *Verbal Behavior*, Copley Publishing Group, Acton. Trad. it. (2008), *Il comportamento verbale*, Armando, Roma.
- Sperber D. (1996), *La contagion des idées*, Odile Jacob, Paris. Trad. it. di Origgi G (1999), *Il contagio delle idee. Teoria naturalistica della cultura*, Feltrinelli, Milano.
- Tolman E. (1948) “Cognitive maps in rat and man”, *The Psychological Review*, 55, 4, pp. 189-208.
- Tooby J., Cosmides L. (1992), “The Psychological Foundations of Culture”, in Barkow J., Cosmides L., Tooby J. (a cura di), *The Adapted Mind*, Oxford University Press, Oxford, pp. 19-136.
- Tomasello M. (1999), *The Cultural Origins of Human Cognition*, Harvard University Press, Cambridge. Trad. it. di Anolli L. (2005), *Le origini culturali della cognizione umana*, Il Mulino, Bologna.
- Turing A. (1950), “Computing Machinery and Intelligence”, *Mind*, 49, pp. 433-460.

Aphex.it è un periodico elettronico, registrazione n° ISSN 2036-9972. Il copyright degli articoli è libero. Chiunque può riprodurli. Unica condizione: mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.aphex.it

Condizioni per riprodurre i materiali --> Tutti i materiali, i dati e le informazioni pubblicati all'interno di questo sito web sono "no copyright", nel senso che possono essere riprodotti, modificati, distribuiti, trasmessi, ripubblicati o in altro modo utilizzati, in tutto o in parte, senza il preventivo consenso di Aphex.it, a condizione che tali utilizzazioni avvengano per finalità di uso personale, studio, ricerca o comunque non commerciali e che sia citata la fonte attraverso la seguente dicitura, impressa in caratteri ben visibili: "www.aphex.it". Ove i materiali, dati o informazioni siano utilizzati in forma digitale, la citazione della fonte dovrà essere effettuata in modo da consentire un collegamento ipertestuale (link) alla home page www.aphex.it o alla pagina dalla quale i materiali, dati o informazioni sono tratti. In ogni caso, dell'avvenuta riproduzione, in forma analogica o digitale, dei materiali tratti da www.aphex.it dovrà essere data tempestiva comunicazione al seguente indirizzo (redazione@aphex.it), allegando, laddove possibile, copia elettronica dell'articolo in cui i materiali sono stati riprodotti.

In caso di citazione su materiale cartaceo è possibile citare il materiale pubblicato su Aphex.it come una rivista cartacea, indicando il numero in cui è stato pubblicato l'articolo e l'anno di pubblicazione riportato anche nell'intestazione del pdf. Esempio: Autore, *Titolo*, <<www.aphex.it>>, 1 (2010).