



Si ringraziano Bruno D'Amore e Massimo Marraffa per il sostegno a questa pubblicazione.

Classificazione Decimale Dewey:

128.3 (23.) FILOSOFIA. ATTRIBUTI E FACOLTA DEL GENERE UMANO

EDUARDO CAIANIELLO

INTELLIGENZA DELLA NATURA, NATURA DELL'INTELLIGENZA

**IL CHIASMO POETICO COME BASE ESPRESSIVA
DI UNA MATEMATIZZAZIONE DELL'INTELLIGENZA UMANA**

Pre e Postfazione di

MASSIMO MARRAFFA





©

ISBN
979-12-218-1174-2

PRIMA EDIZIONE
ROMA 13 MARZO 2024

INDICE

- I *Prefazione*
di MASSIMO MARRAFFA
- I *Introduzione. La distinzione tra intelligenza naturale e intelligenza artificiale è concettualmente instabile*
La ragione di questa instabilità, 7.
- I 5 1. Il naufragio del tentativo di Jean Piaget
1.1. Una rappresentazione matematica (non solo una misura) dell'intelligenza umana, 15 – 1.2. Le ricerche galileiane e l'ambizione aristotelica di Jean Piaget. Le ragioni del suo fallimento, 19 – 1.3. Sete induttiva di eternità (fare un altro simile a sé), 26 – 1.4. Alla presenza dell'Assoluto. L'*antistrophé* piagetiana, 30.
- 37 2. La balbuzie di Empedocle
2.1. Ragioevolmente stupidi..., 37 – 2.2. ... ma con spirito d'adattamento, 41 – 2.3. Intelligente = Piantagrane, 44 – 2.4. Generare non è "raggruppare" (Piaget, Esiodo, Empedocle), 47.
- 58 A. Sull'Atlantide, il Nuovo Mondo e le tre operazioni fondamentali dell'aritmetica

6 *Indice*

70 B. Sui numeri naturali, i numeri artificiali e l'induzione matematica

82 C. Sulla Spirale delle Scienze

88 D. Sull'induzione

93 E. Sulla filologia manipolatoria

96 F. Sul "nuovo movimento scientifico" di Trubetzkoy & C.

100 Opere citate

105 *Postfazione*

di EDUARDO CAIANIELLO, MASSIMO MARRAFFA

1. Un bozzetto del dibattito in corso nella filosofia delle scienze della mente e del cervello, 105 – 2. Sul fenomeno naturale, e non artificiale, del linguaggio, 112 – 3. Il "tipo pulsionale" donde emana l'idea che Quine si fa della "metafisica" e del suo "esilio cosmico", 123 – 4. Un Pendolo di Foucault oscilla silenzioso sulla Nave di Neurath: il senso d'orientamento è orientamento del senso, 135 – 5. Sulla Mente Funzionaria, 145 – 6. Dalla "Neoscolastica" back to Πρώτη φιλοσοφία, 147.

157 *Opere citate nella Postfazione*

161 *Note sull'autore*

163 *Indice analitico*

PREFAZIONE

DI MASSIMO MARRAFFA

Il libro che qui presentiamo è il frutto di oltre vent'anni di intense ricerche ed esperienze sul campo.

L'autore è portatore di una teoria evolutiva della persona, che fin dall'inizio egli assume per quello che è: una realtà di fatto, inscindibilmente fisica e mentale. Tale teoria è messa a punto in tre testi pubblicati nel 2010/11: *La science et la voix de l'événement. À la recherche du sens*. Prefazione di Alexis Philonenko (L'Harmattan, Paris), *Sperare nella scuola. Una nuova educazione alla scienza nel sistema dei licei*. Prefazione di Bruno D'Amore e Jean Dhombres (Aracne, Roma), *La genèse des mathématiques et la puissance dynamique du mental humain. Une démonstration d'existence*. Prefazione di Gérard Vergnaud e Bruno D'Amore (EUE, Saarbrücken). Se nel primo volume la teoria si dispiega nella sua dimensione più propriamente epistemologica e storica, nel secondo ne è articolato l'aspetto pedagogico, per cui è solo attraverso una corretta educazione (il portato di una nuova pedagogia) che la persona può pervenire a se stessa e perseguire la realizzazione di sé. Nel terzo, infine, la teoria viene fondata ed organicamente esposta in tutta la sua ampiezza e profondità.

In *Intelligenza della natura, natura dell'intelligenza* questa postura naïve e realista e la teoria della persona che ne discende vengono utilizzate come antidoto contro una serie di errori e vicoli ciechi di cui l'autore vede disseminato il dibattito sulla mente, in particolare nella forma che esso ha assunto negli ultimi due secoli.

Può essere utile qui delineare con grandissime pennellate il paesaggio concettuale sul cui sfondo l'autore porta avanti con rigore e intransigenza il suo tour de force critico.

Tra gli anni '40 e '50 del secolo scorso un'intesa interazione tra l'informatica e la psicologia diede luogo a ciò che è stato definito "rivoluzione cognitivista".

II Prefazione

Negli anni '40 erano stati costruiti i primi calcolatori digitali, e non ci volle molto perché venissero posti i primi interrogativi filosofici circa l'affinità tra il calcolatore e l'intelligenza umana. Nel 1957 A. Newell, J.C. Shaw e H. Simon scrissero un programma informatico in grado di risolvere complessi problemi di logica, un dominio tradizionalmente giudicato inaccessibile alla meccanicizzazione. In seguito, Newell e Simon approntarono programmi che volevano essere modelli dettagliati del processo di *problem solving*. Questi lavori sono fra i più importanti contributi alla nascita dell'intelligenza artificiale.

Ben presto tra l'informatica e la psicologia si avviò un dialogo, che ebbe un primo importante approdo nel 1960, con il libro *Plans and the Structure of Behavior* di G.A. Miller, E. Galanter e K.H. Pribram. Il testo mostrava concretamente come la psicologia poteva utilizzare il linguaggio teorico dell'informatica anche senza scrivere programmi al calcolatore. L'informatica offriva idee (in particolare, quelle di algoritmo, computazione e struttura dati) in grado di illuminare sia la natura delle "rappresentazioni mentali" sia l'essenza dei processi che operano su tali strutture: per cui una rappresentazione è qualcosa che un processo mentale descritto in termini algoritmici deve costruire (computare) per dare luogo a un certo comportamento.

L'idea che i processi di elaborazione di informazioni naturali e artificiali sono computazioni su rappresentazioni è la pietra angolare della scienza cognitiva. Agli inizi degli anni '60 la filosofia della mente iniziò a interrogarsi sulla natura di questa nuova forma di mentalismo. Con una serie di saggi -- che inizia nel 1960 con *Minds and Machines* e culmina nel 1967 con *The Nature of Mental States* -- H. Putnam elaborò la prima versione del *funzionalismo computazionale*.

Il funzionalismo nella forma che N. Block ha definito "metafisica" è la tesi secondo cui ciò che essenzialmente caratterizza uno stato mentale non è il modo in cui esso è realizzato fisicamente (da questo o quel processo neurobiologico); è piuttosto il *ruolo causale* che esso svolge nella vita mentale complessiva di un agente. Il funzionalismo computazionale proposto da Putnam è la risultante della formalizzazione del funzionalismo metafisico con gli strumenti della teoria della computabilità effettiva (o teoria della ricorsività), vale a dire il settore della logica matematica che si occupa dei concetti di algoritmo (o metodo effettivo) e di funzione calcolabile in modo algoritmico.

Nella sua versione standard, la "teoria computazionale e rappresentazionale della mente" di J. Fodor, il funzionalismo identifica gli stati mentali del senso comune, come credenze e desideri, con stati computazionali.

Questa teoria occupa una posizione centrale nella filosofia della scienza cognitiva classica essendo stata la prima grande sintesi della filosofia della mente funzionalista con la rivoluzione cognitivista in psicologia e con la prima generazione dell'intelligenza artificiale. Con le parole di Fodor, si tratta di una sostanziale variante delle teorie rappresentazionali della mente che, nel corso dei secoli, si sono succedute in seno alla tradizione empirista:

La scienza cognitiva, che ha avuto inizio circa cinquant'anni fa, era definita, in modo più o meno esplicito, dal progetto di esaminare una teoria in larga misura dipendente dalle idee di Turing, secondo la quale i processi mentali cognitivi sono operazioni definite su rappresentazioni mentali strutturate sintatticamente simili a enunciati. [...] Dunque, la teoria di Turing era una variante delle *teorie rappresentazionali della mente* per secoli ben note alla tradizione dell'empirismo britannico e altrove. Ciò che queste teorie hanno in comune è l'idea secondo cui le relazioni mente/mondo (o, se si preferisce, le relazioni mente/proposizione) sono mediate da enti particolari mentali che manifestano proprietà sia causali che semantiche ("idee" nella terminologia di Hume; "concetti" e "rappresentazioni mentali" nel vocabolario degli psicologi cognitivisti). In quest'ottica, la proposta di Turing secondo cui i particolari mentali in questione sono organizzati sintatticamente si è rivelata cruciale, rendendo possibile considerare le loro interazioni causali non già come associative, ma come computazionali¹

Negli anni '70 del secolo scorso la teoria computazionale e rappresentazionale della mente apparve a molti filosofi e scienziati cognitivi una prospettiva molto attraente.

Da un lato, si trattava di una posizione che consentiva di dirsi *fisicalisti*: nel quadro della teoria dell'identità di occorrenza (*token identity*) gli stati psicologici dipendono ontologicamente dagli stati fisico-chimici, senza tuttavia poter essere con questi identificati (un tipo di relazione catturato dalla nozione di *sopravvenienza psicofisica* introdotta da Donald Davidson).

Da un altro lato, si trattava una prospettiva che salvaguardava *l'autonomia teorica della psicologia*: quest'ultima era vista come una scienza speciale che si prefigge di indagare i nessi nomologico-causali in cui sono coinvolte le proprietà funzionali/computazionali – proprietà di alto livello *irriducibili* – al fine di

1 J.A. Fodor, *The Mind Doesn't Work That Way*, MIT Press, Cambridge (MA) 2000. La citazione è a p. 6 della trad. it. *La mente non funziona così*, Laterza, Roma-Bari 2001.

approntare, in base a tali nessi, spiegazioni specificamente psicologiche².

Forte di questa versione *non riduzionista* di fisicalismo, il funzionalismo metteva capo alla tesi dell'autonomia della psicologia e, più in generale, dell'autonomia di tutte le scienze speciali dalla fisica di base. Fin dagli anni '80, tuttavia, l'entusiasmo per il connubio tra funzionalismo computazionale (in quanto cornice teorica della scienza cognitiva classica) e fisicalismo non riduzionista è andato affievolendosi, e sono state avanzate istanze di revisione più o meno radicali.

Un filone critico si appunta sul *realismo intenzionale*. Lungi dall'essere impegnato sull'esistenza di strutture cerebrali, il linguaggio mentalistico ordinario sarebbe costituito da categorie interpretative volte a razionalizzare il comportamento nostro e altrui, a dare un senso ad azioni ed enunciazioni degli agenti, cercando di massimizzare la coerenza di ognuno. Questa forma di antirealismo riguardo gli stati mentali del senso comune è stata declinata in due modi antitetici.

Da un lato, si è delineata una visione radicalmente *autonomista* del rapporto fra il livello personale e quello subpersonale: la spiegazione propria del senso comune è giudicata incommensurabile con le spiegazioni offerte dalla scienza, trattandosi di stili esplicativi che hanno obiettivi differenti e sono retti da principi costitutivi diversi. In quest'ottica, la psicologia non è tanto una scienza quanto piuttosto un'impresa *ermeneutica*: le sue spiegazioni costituiscono un'attività interpretativa volta a dare senso, a "razionalizzare" il comportamento. Accade allora che il problema metafisico della relazione tra mentale e cerebrale venga considerato mal posto o inintelligibile, e la sensatezza del discorso mentalistico ordinario venga rivendicata come qualcosa di più solido di certe speculazioni fisicalistiche³.

Da un altro lato, l'istanza naturalistica si radicalizza, assumendo le forme dell'*eliminazionismo*. L'eliminazione degli stati mentali del senso comune non comporta tuttavia la fine della psicologia, purché essa incorpori esclusivamente costrutti teorici che siano effettivamente proiettabili su stati/concetti neurolo-

2 In quest'ottica, le spiegazioni della psicologia non «possono essere formulate in termini puramente fisici – neanche in una teoria fisica idealmente completa – e una descrizione puramente fisica del mondo, per quanto completa, tralascerebbe qualcosa di importante» (J. Kim, "Physicalism", in R.A. Wilson e F.C. Keil (eds.), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1999, p. 645).

3 Questa posizione è ben illustrata da T. Burge, "Mind-Body causation and explanatory practice", in J. Heil, A. Mele (eds.), *Mental Causation*, Clarendon Press, Oxford 1993, cap. 7; e dal Putnam divenuto "anti-funzionalista", *The Threefold Cord*, Harvard University Press, Cambridge (MA).

gici⁴. Ridefinita in questo modo, la psicologia torna ad essere suscettibile di una riduzione, e si assiste, in questo senso, a un ritorno al fisicalismo standard: la versione non riduzionista proposta dai funzionalisti viene denunciata da J. Kim come una chimera; il fisicalismo è riduzionista o non è vero fisicalismo.

In cima all'agenda del filosofo della mente, scrive Fodor, vi sono tre problemi consegnatici dalla tradizione inaugurata dal dibattito sulle *Meditazioni metafisiche* di Descartes:

Come è possibile che qualcosa di materiale abbia stati coscienti? Come è possibile che qualcosa di materiale abbia proprietà semantiche? Come è possibile che qualcosa di materiale sia razionale? (Con il che s'intende qualcosa del tipo: come è possibile che le transizioni di stato di un sistema fisico conservino proprietà semantiche?)⁵.

La teoria computazionale e rappresentazionale della mente si occupa dei problemi dell'intenzionalità e della razionalità, ma tace completamente sul problema della coscienza. Vediamo di capire perché.

È opinione diffusa, anche tra i filosofi che guardano con favore alla scienza cognitiva come Fodor, che la coscienza costituisca un problema particolarmente difficile per il funzionalismo. Il problema è spesso formulato in base alla dicotomia, proposta da N. Block, fra coscienza "fenomenica" e coscienza "d'accesso".

La prima è la condizione per cui si prova qualcosa nell'aver una certa esperienza, ovvero "fa un certo effetto" avere quell'esperienza; per esempio, la particolare sensazione sgradevole che proviamo quando abbiamo mal di testa, l'impressione che proviamo nell'ascoltare un brano musicale, come ci sentiamo quando vediamo una scena emozionante o un bellissimo quadro, e così via. (Questi aspetti soggettivo-qualitativi dell'esperienza cosciente sono spesso denominati "qualia".)

La coscienza d'accesso è invece un costrutto teorico introdotto dallo psicologo per dar conto della capacità di un sistema cognitivo di aver accesso ai propri stati interni al fine di espletare compiti di alto livello, come la verbalizzazione, il ragionamento, il controllo consapevole del comportamento.

Veniamo dunque al problema: mentre la coscienza d'accesso si definisce in base al ruolo causale che svolge nella vita mentale di un agente, la coscienza

4 Cfr. per es. P.M. Churchland, "The evolving fortunes of eliminative materialism", in B.P. McLaughlin e J.D. Cohen (eds.), *Contemporary Debates in Philosophy of Mind*, Blackwell, Oxford 2007.

5 J.A. Fodor, "Replies", in B. Loewer e G. Rey (eds.), *Meaning in Mind. Fodor and his Critics*, Blackwell, Oxford 1991, p. 285.

fenomenica parrebbe recalcitrante a un trattamento funzionalista. Si ragiona, per esempio, nel modo seguente. Il ruolo causale non è necessario per il carattere qualitativo. Quando avvertiamo una sensazione dolorosa, siamo consapevoli di una qualità intrinseca della nostra esperienza, nel senso che essa è quella che è senza alcun riferimento ad altri stati mentali: la dolorosità del dolore è quella che è in se stessa, indipendentemente dal suo ruolo causale. Pertanto, questa qualità dell'esperienza, in quanto *proprietà non-relazionale*, non può essere colta da una definizione funzionale, dal momento che quest'ultima si riferisce esclusivamente a relazioni tra input percettivi, stati mentali e output comportamentali.

Alla luce di argomenti di questo tipo, alcuni studiosi (i più noti sono D. Chalmers, F. Jackson, S. Kripke, T. Nagel) hanno giudicato la coscienza fenomenica fuori della portata della scienza cognitiva. Fodor sottoscrive questa diagnosi:

In base alla situazione attuale, il regno del mentale sembra biforcarsi in stati di atteggiamento proposizionale e stati qualitativi. Si ha qualche idea sul modo in cui i primi potrebbero essere trasformati negli oggetti di una scienza compatibile con le richieste del materialismo. Nel caso dei secondi, tanto i problemi epistemologici quanto quelli ontologici rimangono oscuri. Sembra di essere alle soglie di una psicologia degli atteggiamenti proposizionali; la psicologia della coscienza continua a sfuggirci⁶.

Le questioni di riduzione e di sopravvenienza si presentano dunque in una forma particolarmente drammatica nel caso della coscienza fenomenica. La difficoltà di ridurre gli stati mentali a quelli fisici è infatti radicale nel caso degli stati di coscienza fenomenica, se è vero che questi sono caratterizzati da proprietà intrinseche o qualitative non suscettibili di un'analisi scientifica. Nella migliore delle ipotesi, la coscienza emergerebbe o dipenderebbe ontologicamente dalle proprietà biologiche e in ultima istanza fisiche del sistema nervoso, senza tuttavia che la prima possa essere spiegata, nel senso di dedotta, dalle seconde.

Ne esce drasticamente ridimensionato il progetto cognitivista di intendere la mente non già, positivisticamente, come un mondo di fatti, o addirittura di oggetti, bensì come un campo di *effetti* – i modi di presentarsi alla nostra attenzione di taluni insiemi di funzioni psicologiche. Così, una volta accolta la tesi dell'intrattabilità della coscienza fenomenica da parte del funzionalismo, la fenomenologia della prima persona si richiude nel suo tradizionale splendido isolamento, senza però il più piccolo barlume di un'armonia prestabilita.

6 J.A. Fodor, "Mente", in *Enciclopedia*, Einaudi, Torino 1977, vol. IX, p. 45.

A parere dell'autore di *Intelligenza della natura, natura dell'intelligenza*, le difficoltà concernenti l'intenzionalità e la coscienza in cui abbiamo visto avvolgersi il progetto di naturalizzare la mente con gli strumenti della teoria della computabilità effettiva (su cui poggiano le indagini di neuroscienza cognitiva oggetto di critica sistematica da parte dell'autore), sono spie rivelatrici di una fondamentale lacuna, anzi meglio dire un "buco nero", la cui ultima origine si mostra nell'assenza flagrante, nel nostro sistema scientifico, di una rappresentazione matematica dell'intelligenza *naturale* dell'essere umano.

Non appena si matematizza un oggetto, osserva l'autore, la nostra scienza lo artificializza; ma allora, la sola intelligenza matematicamente rappresentabile è l'intelligenza *artificiale*:

L'insieme [delle indagini sulla neuro-cognizione matematica] converge [...] unanimemente nell'idea che la scimmia che come "natura" siamo è in realtà abitata non da un cervello come ente a sua volta naturale, ma da un cervello *artificiale* (una "macchina di Turing") totalmente spogliato di ogni pur minimo residuo di soggettività, anche solo animale (p. 5)

L'autore si propone dunque di porre rimedio a questa mancanza, dirigendosi innanzitutto alle sue radici culturali e metafisiche. E cioè alla fonte stessa del buco nero appena evocato.

Per esempio, l'autore così descrive l'orizzonte epistemologico e metafisico entro cui S. Dehaene conduce i suoi studi di neuroscienza cognitiva:

Le indagini di Dehaene si propongono [...] (sulla scia di quel pioniere che fu Jean Piaget) di *matematizzare la matematica*: di fornire mappature matematiche di come quell'ente naturale che è il nostro cervello perviene a produrre su questo foglio la realtà innegabilmente oggettiva della stringa $1+1=2$. E questo, come Dehaene non si stanca di ripetere, evidentemente in una "prospettiva risolutamente meccanicista" [...] perché la "natura" di cui qui si parla è *evidentemente* quella del *Mondo* di Descartes. E cioè [...] una terra desolata: ottusa *res extensa* espansa all'infinito e moventesi secondo leggi "meccaniche", e cioè in assenza -- dichiarato d'Imperio a sua volta scientificamente morto quel Dio/ Spirito che nel *Mondo* di Cartesio resta il primo e unico responsabile del conservarsi identica di quella stessa *morta* materia - ... in assenza, dico, di un qualunque *soggetto* legiferante che quelle leggi abbia previamente concepite e ponderate (p. 2-3)

L'autentica "guerra di sterminio" condotta contro la soggettività umana, e cioè contro la semplice e pura, *naïve*, presenza concreta davanti agli occhi dello scienziato, di una persona fisica nella sua immediata e percepibile realtà⁷ : questa è per Caianiello l'origine del buco nero in questione, donde si genera la perfetta assenza di una stabile distinzione tra intelligenza naturale e intelligenza artificiale.

Caianiello di propone di colmare questa lacuna senza rinunciare al progetto di *matematizzazione* della scienza la cui prima onda – secondo la ricostruzione dell'autore – è stata la nascita della fisica galileiana, la seconda la nascita della logica matematica e la terza, incompiuta, il programma di ricerca dell'epistemologia genetica di Piaget, unanimemente considerato come un pioniere delle scienze cognitive.

Siamo dunque davanti a un'impresa di *matematizzazione*; ma per disporsi a leggere senza lenti distorcenti il saggio di Caianiello, in cui quest'impresa prende corpo, è bene comprendere fin da subito la riorganizzazione prospettica, e cioè il *sensu* che l'autore dà alle parole "intelligenza", "mente", "matematica" ecc.

Per farlo propongo al lettore di ritornare alla ricostruzione sintetica che ho appena fatto della nascita delle scienze cognitive dall'interno del paradigma informatico/turingiano, e del loro sviluppo all'interno della tradizione filosofica empirista e cartesiana. La critica più implacabile e severa che Caianiello rivolge a questa tradizione è né più né meno quella di *fuggire la realtà*⁸, e dunque la realtà della persona umana concreta: "unica portatrice naturale di intelligenza".

Cosa si può dire, in questo senso, dei termini del dibattito interno alle scienze cognitive, quanto alla natura della mente, se ci si mette nella prospettiva dell'autore? Certamente questo: che per esempio, le parole che dicono la "metafisica funzionalista" sono già *ideologicamente* e *programmaticamente* cariche di presupposti che rifuggono i dati di *realtà*.

Il funzionalismo, abbiamo detto, è *la tesi secondo cui ciò che essenzialmente caratterizza uno stato mentale non è il modo in cui esso è realizzato fisicamente, da questo o quel processo neurobiologico*. Cosa direbbe Caianiello?

7 Si veda qui tutto il passaggio sulla (mancata) induzione aristotelica da parte di Piaget, che con struggente intensità converge sul « puffo bianco » visibile in Fig. 5 L'ASSOLUTO.

8 Si vedano in particolare, in questo libro, le due argomentazioni concernenti da un lato l'induzione popperiana (Appendice D), *in fuga* rispetto all'umile presenza percettiva del fatto di realtà che, immancabilmente, propelle l'ideazione creatrice del genio scientifico; e dall'altro il modo denegatorio del reale in cui Poincaré interpreta l'induzione matematica (Appendice B). Per una trattazione culturalmente approfondita dell'inibizione di fronte al fatto induttivo che l'epoca del positivismo nella sua ossessione dell'« *à peu près* » assunto... *apriori* come la cifra stessa del reale empiricamente esperibile, si veda Caianiello 2010b Cap. 3 *Les témoignages du moi*.

Che nella realtà uno "stato mentale" è fisicamente realizzato da una *persona concreta, tutta intera*, realmente esistente, in vita, parlante. L'idea che la realtà concreta della persona umana sia nella sua "struttura" di base un assemblaggio ("subpersonale") di *questo o quel processo neurobiologico* non è, direbbe Caianiello, che ideo-logia: una certa *idea* del mondo che capta la totalità del nostro modo di parlarne (...logia). Si tratta dell'idea del "mondo-macchina" in cui le parti da assemblare precedono il tutto che ne risulterà, e questo è contrario ad ogni realtà effettivamente esperita come naturale, perché tutto ciò che è naturale è naturalmente in primo luogo un *tutto*⁹. Quest'idea è infatti, per il nostro autore, espressione di un programma *non* di "scienza naturale" ma di *tecnica* ingegneristica: il problema di Turing era infatti di costruire per assemblaggio un marchingegno artificiale che "funzionasse come" una persona tutta concentrata a risolvere un problema matematicamente formulabile. Ed è da questa esigenza "industriale" che nasce l'operazione "funzional-computazionalista" fondante le scienze cognitive: quella di disinteressarsi al *modo in cui uno stato mentale è realizzato fisicamente* -- e cioè, nella realtà, al modo in cui questa persona fisica qui presente tutta intera e dotata di parola (all'occorrenza io stesso, come corpo) è il soggetto di uno stato mentale -- per distillare, disincarnandolo, *il ruolo causale che esso svolge nella vita mentale complessiva di un agente*, e cioè la sua "funzione" all'interno *non* di una "vita mentale" reale, dunque anch'essa *tutta intera* fin dall'origine, ma di un "complesso di funzioni".

Tale è d'altra parte, secondo l'autore, la concezione della mente veicolata sia dall'empirismo inglese che dall'approccio cartesiano tanto apprezzato da Fodor, e

9 Nelle riflessioni di Caianiello questo della *priorità naturale del Tutto sulla Parte* è un punto cruciale. Si veda qui a) la sua critica (al vetriolo) al modo in cui Dehaene si ostina a parlare di un « cervello » piuttosto che di una persona intera, e « nel » cervello di neuroni/demoni etc. (*Introduzione*) ; b) la sua critica all'insiemistica di Dedekind & C. la cui logica dà a pensare che un numero naturalmente intero non è che una *specie* del *genere* « numero/parte », il che è come dire che un corpo umano tutto intero non è che un caso particolare e secondario degli infiniti modi in cui possono essere assemblate le sue parti (Appendice B) ; c) la riorganizzazione prospettica che Caianiello compie dell'intero campo della matematica, volta a re-istituire un ordine assoluto e non commutativo tra delle totalità individue necessariamente recepite in primo luogo (*questa* figura euclidea, *questo* numero naturale come totalità indivisibili) e ciò che a partire dalla loro presenza integrale davanti alla nostra mente, noi come scienziati possiamo scoprirne come proprietà=parti per via di un'ineffettiva *generazione* mentale, dal seme del tutto dato, alla pianta multipla e fronzuta delle sue proprietà (cfr. Caianiello 2011 §8.1.3 *Il programma di Felix Klein* ; §8.2.3 *Dall'angolo alla sua ampiezza : il seme del Cerchio l'albero dei triangoli*. §11.2(3) *Riguardare il senso dell'inizio della dimostrazione* etc.).

che porta dritto all'ipotesi di Putnam dei "cervelli in una vasca"¹⁰. Abbiamo infatti visto che la mente empirista-cartesiana può essere oggetto del confinamento di Turing – che la pone come il perimetro chiuso (sul modello dei diagrammi di Eule-

10 Osserviamo a questo proposito che, seguendo William James, Fodor distingue due tipi di psicologia: naturalistica e razionale. La *psicologia razionale* appartiene alla tradizione cartesiana in quanto considera "the soul as a detached existent, sufficient unto itself," e prende in esame "only its nature and its properties." (James, 1890, p. 6). Nei termini della teoria rappresentazionale e computazionale della mente (TCRM), ciò equivale a una sorta di "solipsismo metodologico", per cui le spiegazioni psicologiche devono limitarsi a quantificare sulle proprietà intrinseche, formali degli stati mentali. Ed è questa la posizione di Fodor: la mente è una macchina guidata dalla sintassi. La *psicologia naturalistica* è invece "the tradition which includes the American Naturalists (notably Peirce and Dewey), all the learning theorists, and such contemporary representatives as Quine in philosophy and Gibson in psychology" (Fodor, 1981, p. 229). Essa concepisce la psicologia una branca della biologia e gli organismi immersi (*embedded*) nell'ambiente, e considera i processi mentali come relazioni organismo/ambiente ("it takes mind in the midst of all its concrete relations" – James, 1890, p. 6). Nei termini della TCRM, la psicologia naturalistica è "una psicologia che definisce le sue generalizzazioni in riferimento alle relazioni tra rappresentazioni mentali e le loro cause ambientali" (p. 329 della trad. it.). Fodor non sostiene che la psicologia naturalistica sia impossibile in teoria, e neppure che sia incompatibile con il tipo di psicologia computazionale che egli sostiene. In teoria, non vi è nulla di sbagliato nell'idea di una psicologia naturalistica; è solo che è impossibile nella pratica: nessuna scienza psicologica rispettabile può essere costituita dalla semantica (è sfuggente come il *Dasein*) (Fodor, 1981, p. 316). Ora, è importante osservare che questa posizione non ha ottenuto un ampio consenso. Vero è che molti filosofi della scienza cognitiva sono stati attratti da questa forma di "individualismo" (o "internismo") in quanto ne hanno colto gli stretti legami con i concetti *classici* di ruolo funzionale e realizzazione. E' bene precisare questo perché nel corso degli ultimi trent'anni un numero crescente di filosofi e scienziati cognitivi hanno manifestato una crescente insofferenza nei confronti dell'idea che lo studio scientifico degli stati psicologici di un individuo debba astrarre da tutte le variabili ambientali, estrinseche, per limitarsi a prendere in considerazione le proprietà "intracraniche", intrinseche di questi stessi stati. Vari fattori hanno contribuito a questo mutamento di clima: la crescente fortuna dell'esternismo semantico di Hilary Putnam e Tyler Burge; le classiche critiche rivolte da John Searle e Richard Dreyfus all'intelligenza artificiale simbolica; il rafforzarsi dell'influenza esercitata da James J. Gibson e Lev Vygotskij in psicologia cognitiva. In questo quadro, programmi di ricerca molto diversi fra loro – come, ad esempio, la robotica situata, la psicologia dinamicista e lo studio dell'azione epistemica – hanno adottato una concezione esternistica della spiegazione in base alla quale è impossibile comprendere la cognizione biologica senza prendere in considerazione il suo carattere corporeo e situato. E spesso questo esternismo esplicativo è proposto in una cornice storica in cui la segregazione solipsistica del mentale posta in essere dalla scienza cognitiva classica è ricondotta a un'insufficiente emancipazione dall'intellettualismo cartesiano. Insomma, la TCRM non avrebbe fatto altro che trasformare il dualismo delle sostanze cartesiane in una contrapposizione fra, da un lato, la mente concepita come motore sintattico e, dall'altro lato, il corpo e il mondo visti come «nulla più che un gran cumulo di materia sull'opposto versante di occasionali input e output simbolici» (van Gelder 1998a, p. 647). Da questo nuovo dualismo discende immediatamente il corollario metodologico secondo cui lo studio della cognizione deve astrarre dalla conoscenza del corpo e dell'ambiente fisico e sociale.

ro-Venn) in cui delle “idee” si interconnettono per mezzo di una sintassi puramente interna (“leggi della composizione”) a questo stesso perimetro chiuso – ...perché esprimono fin dall'inizio proprio questo auto-confinamento della soggettività pensante. Le “idee” degli empiristi e di Cartesio sono infatti concepite e intese come le “passerelle” che mediano i rapporti tra il cerchio chiuso della “mente” da un lato e il cerchio chiuso del “mondo” dall'altro. Questo modello di interazione mente-mondo non fa che proiettare, ancora e ancora, da un lato l'immagine di una relazione (attraverso l'“idea”) tra due entità previamente esistenti, e quindi da *assemblare*; dall'altra – lo vediamo molto bene – quella di una relazione funzionale di tipo matematico tra un insieme e la sua “immagine”.

È chiaro, osserva l'autore, che a partire da questa ipotesi ideologica e programmatica – che cancella la realtà della persona fisica (naturalmente esistente e irriducibilmente data a *diretto e immediato contatto* con il mondo percepito che la circonda e la abita) ancor prima di iniziare a parlarne -- ... subito salta agli occhi un' “affinità” tra “mente” e “macchina”, perché, molto semplicemente, l'abbiamo noi stessi appena *disegnata* su queste due realtà. Quale “affinità”? Niente di più e niente di meno che un *isomorfismo* : “mente” e “macchina” non sono altro che due espressioni equivalenti della stessa idea di *struttura* come “Gruppo di funzioni”, nel senso algebrico del termine.

Ebbene, è precisamente questo modo di parlare dell'intelligenza naturale della persona umana -- unica produttrice nota di conoscenza e creazione matematica (dunque dell'idea di “Gruppo”) – che innanzitutto ne nega l'esistenza riconducendola a un assemblaggio artificiale di “funzioni” trascoloranti di hardware in hardware... è precisamente quest'idea che l'autore rifiuta in blocco. In primo luogo, perché per quanto utile a produrre ingegneri che producono macchine algoritmiche, negare la realtà al fine di analizzarla è un non-senso antiscientifico; in secondo luogo, perché una macchina così descritta (*à la* Turing) non è intelligente, bensì *stupida*: l'intelligenza vera, reale, cominciando unicamente là dove l'individuo fisicamente esistente (Alan Turing) prende la parola per creare, qui e ora, nuovi pensieri, nuove comprensioni della realtà, nuove realtà¹¹. È dunque di questa matematica -- frutto dell'intelligenza naturale sgorgante sempre e solo dalla presenza fisica incarnata di questa persona che parla, vive e pensa – che parla Caianiello nel dire “matematizzazione”, e cioè comprensione matematica del procedere matematico della mente umana.

Questa bonifica dell'ambiente storico-epistemologico prepara dunque il terreno per la dimostrazione della possibilità di una matematizzazione dell'intelligenza che non ne nega la naturalità, e dunque la soggettività:

11 Si veda tutta la Prima Parte di Caianiello 2011 : *Reincarnare la matematica*, così come il §11.3 (6) « 123/321 » : *Il diametro di Salviati*

Esiste un'intelligenza irriducibilmente naturale e cioè irriducibilmente umana. Ed esiste un'operazione matematicamente esprimibile attraverso la quale l'intelligenza naturale dell'uomo può osservarsi come in uno specchio, senza rischiare di prendersi per un fenomeno scimmiesco, o diabolico o ottuso come uno stupido pezzo di silicio (p. 14)

Se ho fatto riferimento al Gruppo come struttura matematica che da 150 anni veicola l'idea di un "sistema di funzioni" o "relazioni" reciprocamente integrate (si pensi a F. Klein e il Programma di Erlangen) è perché il primo passo di Caianiello è lo scardinamento del progetto piagetiano di matematizzare l'intelligenza, progetto riassumibile nella tesi secondo cui la struttura del Gruppo costituisce l'operazione fondamentale del pensiero (il riferimento è a Piaget ma anche allo strutturalismo e alla cibernetica):

La struttura matematica del "Gruppo" e le formule che lo esprimono [...] non ce la fa a rispecchiare qui e ora, davanti alla nostra intelligenza, il modo in cui la nostra mente [...] procede per intellerla, e cioè allo stesso tempo per forgiarla e comprenderla¹². (p. 36)

Rinunciare al Gruppo, tuttavia, non significa rinunciare al progetto di matematizzazione della mente umana naturalmente intelligente. La dimostrazione che il Gruppo non può modellizzare il meccanismo dello sviluppo mentale così come il costruttivismo epigenetico piagetiano lo concettualizza, conduce l'autore a una proposta matematica *positiva* che si ricollega all'opera matematica e metafisica di W.B. Hamilton e George Boole. L'aritmetizzazione booleana "0→1" dei nessi di verità interni alla dimostrazione ha come primo oggetto da "quantificare" l'intensità espressiva della parola naturale, come questa ci si offre nella poesia:

È infatti in questo dominio che da semplici inversioni d'ordine tra soggetto e predicato emanano a un tempo lampi di estetica bellezza e di strutturale non-commutatività. Questi lampi di bellezza e di verità, osservano Hamilton e Boole, sono fenomeni non solo estetici e logici ma evidentemente quantitativi di intensificazione della potenza espressiva. Ed è di fronte ad essi che ha naturalmente luogo un'apprensione "dall'interno" delle verità veicolate (dalla Sintesi introduttiva)

Il ritorno alle scaturigini stesse della logica matematizzata – siamo alla nascita dei quantificatori all'interno del dibattito Hamilton/De Morgan/Boole – è la chiave di volta del libro.

¹² La dimostrazione intra-matematica di quest'affermazione avverrà nel Capitolo 3 di questo libro (Seconda Parte). Nella sua forma completamente dispiegata questa dimostrazione è presente in Caianiello 2011, §8 *Riorientare la scienza nel suo sviluppo interno*.

Un Gruppo è per sua essenza e natura, una struttura *commutativa*, entro la quale il verso, e cioè il *sensu* dei nostri movimenti operatori (dunque mentali), il loro *orientamento* di base, non conta, e cioè *non esiste*, proprio come la mente naturale dell'uomo, che al massimo viene letta – come sopra si è accennato – come una sorta di ambiente solipsistico semanticamente descrivibile e tutto occupato a organizzare una “ermeneutica interna” intesa come funzione di coerenza intra-sistemica, a effetto omeostatico. Ebbene no: qualunque struttura matematica nasce e si sviluppa entro un ambiente irriducibilmente *orientato* nel senso del... senso. La variazione di quantità logica che immancabilmente si produce all'occasione di un'*antistrophé* (inversione soggetto-predicato) è originariamente un fenomeno espressivo che ha un impatto sul senso delle parole emesse. Ed è questa la mente booleana: una mente capace di – con “potenza” (vedi subito sotto) – conservare il senso, l'orientamento, dei suoi pensieri e dunque delle sue parole entro quelle che Fodor descrive come “transizioni di stato di un sistema fisico”, e cioè -- ancora una volta richiamando in presenza il mondo reale -- di questa persona incarnata che ci parla senza saltare di palo in frasca ad ogni emissione di fiato. Per Caianiello, questo fenomeno d'ascolto interiore del senso/orientamento delle nostre parole, genera la possibilità della più forte delle “inferenze immediate”: il *chiasmo*¹³, che simbolicamente ha l'aspetto della stringa *non commutativa* “*ab-ba*” portante in sé, come tale, una straordinaria fertilità scientifica. In Caianiello 2011¹⁴, l'autore analizza alcune delle più venerabili manifestazioni di questa sequenza simbolica, che pone come il suo “filo di Arianna”¹⁵: 1) il movimento oscillatorio del pendolo, avente luogo secondo 2) la continuità dedekindiana; 3) il sonetto dantesco; 4) il “postulato del senso dell'evento”o PSE (*Il vuoto tra due eventi è l'evento di un vuoto*), fonte ultima della matematizzazione galileiana della fisica di Aristotele. E infine, 5) la legge booleana fondatrice (accanto alla *Index Law* $a=a^n$) della logica matematizzata. Ecco dunque l'audace proposta di Caianiello: è un'analisi poetica, logica, matematica e metafisica allo stesso tempo, del chiasmo, che permette di costruire davanti agli occhi, o meglio nelle orecchie, di chi legge, un'operazione “proto- matematica” nella quale si conserva vivente l'immagine allo specchio dell'intelligenza naturale che la sta contemplando. Perché è il non-commutativo e (come la coppia vita→morte) *irreversibile* chiasmo *ab-ba*, la fonte ultima del gruppe e commutativo $a \times b = b \times a$.

Ora *cosa* avviene nel chiasmo, che ci possa informare sulla natura della mente donde esso emana? La “mente” è per Caianiello la *potenza naturale* che in noi,

13 Per esempio, “una sequenza di trasformazioni è (“a sua volta”) la trasformazione di una sequenza”. Questa verità chiasmica inesorabile (archetipa) è il fondamento naturale della venerabile nozione algebrica di “Gruppo di trasformazioni”.

14 §10 *Dal Cosmo al Caos, e non l'inverso*

15 §10.1(2) *La forza espressiva del PSE, l'insegna dell'Orecchio da Mercante e il filo di Arianna* « *ab/ba* ».

attraverso il cervello, opera, se educata, la connessione lessicale-fonologica occhi-orecchie, producendo tra le altre cose l'evento artificiale dell'imparare a leggere. Dove "potenza" significa quanto segue: che nei chiasmi che Caianiello porta come esempi si produce qui ed ora, nel passaggio $a \rightarrow b \rightarrow a$, apparentemente circolare, una re-significazione ermeneutica *non fallace* dei termini usati. E cioè: nel passaggio tra i due medi $\dots b_1 = b_2 \dots$ (come nel PSE: evento₁ → evento₂) la seconda occorrenza porta un senso differente di "evento" rispetto alla prima. Lo stesso vale per gli estremi vuoto₁...vuoto₂. Ora una simile re-significazione "in corso d'opera" genererebbe una fallacia se la parola naturale nascesse già sotto l'obbligo formale della tauto-logia, che è la base universale della dimostrazione logico/matematica. Ma non è così: piuttosto che una fallacia, quello che in questi casi avviene è una ri-forgiatura espressiva dei termini usati, a effetto *retroattivo* (come nella musica, in cui una sequenza temporale ci appare *simultaneamente* "accordata" fin dall'inizio), il risultato finale essendo un potenziamento semantico delle parole in presenza. Si tratta dunque non di un cerchio $a \dots a$ ma di una *spirale* che nel passaggio da $a_1 \dots a_2$ è salita di un gradino *espressivo*¹⁶. Abbiamo cioè operato una "potente" ri-forgiatura (*poiesis*) ermeneutica dei termini in questione: le nostre orecchie hanno naturalmente applicato una forza poetica di ri-significazione che genera come effetto un'accelerazione logica, di modo che la naturale non-commutatività di onoma-rema ("l'uomo è mortale" non implica "il mortale è umano") si trasforma in una esplosiva commutatività.

Questa potenza poetica di re-significazione è – sostiene Caianiello – una *forza naturale e vitale* emanante dalle nostre orecchie e alla base stessa del fatto che un opaco fonema tra un mare di suoni perviene infine a significare qualcosa (essere una parola) nelle orecchie di un bebè che appena nato non "capisce". La "mente umana" non è dunque altro che il *semplice e indivisibile punto d'applicazione* di questo vettore ermeneutico di (re-)significazione: proiezione, produzione, creazione di un senso sempre potenzialmente nuovo perché strutturalmente più forte di ogni senso dato.

Questa vivente potenza ermeneutica agente non solo "all'interno" di una bolla preoccupata dell'omeostasi solipsistica di un "sistema mentale", ma ben fisicamente efficace nel mondo reale (per esempio dei nostri neuroni) è, se vogliamo, la vera traduzione "fisicalista" di quella *potenza semantica* di cui Ricoeur parla ne *La Métaphore vive*, in cui commenta la *Poetica* di Aristotele, mostrando come il filosofo fa vedere che il linguaggio naturale è pieno di "vuoti" analogici disponibili alla

16 Si veda Caianiello 2010b §4.4 *L'Abîme*.

creazione metaforica¹⁷.

Ora questa *potenza poetica di re-significazione* è il fondamento dell'intelligenza naturale, che nella sua essenza è sempre una *potenza interpretante attiva e creativa*. E la cui radice unica e ultima è l'individuo umano incarnato: questa persona qui, che qui e ora, nel *kairòs* del momento presente apre con potenza un nuovo varco in mondo – un Sistema – diventato qui ed ora, nel giro di un istante, decrepito e sorpassato.

17 Per esempio, in greco non esiste la parola “dardeggiare” riferita al Sole e ai suoi raggi, ma ecco che il poeta la forgia nelle orecchie del lettore col solo creare un campo ana-logico attraverso la sequenza implicita “arco : dardo = sole : raggio”). Cfr. P. Ricoeur, *La Métaphore vive*, Le Seuil, Paris 1975 (trad. it. *La metafora viva*, Jaca Book: Milano 2010).