

S&F_n. 3_2010



scienzaefilosofia.it

COMITATO SCIENTIFICO

PAOLO AMODIO	Docente di Antropologia Filosofica _ Università degli Studi di Napoli Federico II
GUIDO BARBUJANI	Docente di Genetica _ Università degli Studi di Ferrara
EDOARDO BONCINELLI	Docente di Biologia e Genetica _ Università "Vita-Salute San Raffaele" di Milano
ROSSELLA BONITO OLIVA	Docente di Filosofia Morale _ Università degli Studi di Napoli – L'Orientale
BARBARA CONTINENZA	Docente di Storia della scienza e delle tecniche _ Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
ORLANDO FRANCESCHELLI	Docente di Teoria dell'evoluzione e Politica _ Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
ELENA GAGLIASSO	Docente di Filosofia e Scienze del vivente _ Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
PIETRO GRECO	Giornalista scientifico e scrittore, Direttore del Master in Comunicazione Scientifica della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) di Trieste
GIUSEPPE LISSA	Docente di Filosofia Morale _ Università degli Studi di Napoli Federico II
GIUSEPPE O. LONGO	Docente di Teoria dell'informazione _ Università degli Studi di Trieste
TELMO PIEVANI	Docente di Filosofia della Scienza _ Università degli Studi di Milano-Bicocca
STEFANO RODOTÀ	Docente di Diritto Civile _ Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
SETTIMO TERMINI	Docente di Cibernetica _ Università degli Studi di Palermo
NICLA VASSALLO	Docente di Filosofia Teoretica _ Università degli Studi di Genova

MISSION

Preoccupata di istituzionalizzarsi come depositaria della coscienza etica del progresso scientifico, a quasi trent'anni dalla sua nascita la bioetica sembra essere a un bivio: rinnovare il suo statuto o rischiare di smarrire definitivamente la sua mission di disciplina di incrocio tra sapere umanistico e sapere scientifico. È nostra convinzione che la bioetica possa continuare a svolgere un ruolo solo se, piuttosto che salvaguardare principi assiologici di una realtà data, sia intenzionata a ripensare criticamente i valori alla luce dei cambiamenti, epistemologici prima ancora che ontologici, dettati dall'età della tecnica. Il nostro obiettivo è quello di individuare ed evidenziare il potenziale d'innovazione filosofica tracciato dalla ricerca scientifica e, al contempo, il potenziale d'innovazione scientifica prospettato dalla riflessione filosofica.

REDAZIONE

PAOLO AMODIO (Direttore)	Università degli Studi di Napoli Federico II Facoltà di Lettere e Filosofia Dipartimento di Filosofia "A. Aliotta" Via Porta di Massa, 1 80133 Napoli tel. +390812535582 fax +390812535583
CRISTIAN FUSCHETTO	Università degli Studi di Napoli Federico II
FABIANA GAMBARDILLA	Università degli Studi di Napoli Federico II
GIANLUCA GIANNINI	Università degli Studi di Napoli Federico II
DELIO SALOTTOLO	Università degli Studi di Napoli – L'Orientale
ALDO TRUCCHIO	Università degli Studi di Napoli – L'Orientale

INTRODUZIONE

Scienza&Filosofia è al suo terzo numero. Resta online per scelta, in ordine al dinamismo e all'immediata disponibilità della ricezione, adattandosi volentieri ai tempi e agli spazi che la rete in genere istituisce: vorrebbe essere agile e facilmente fruibile per chi è interessato a prender parte alle nostre discussioni. La sua *mission* non può dunque che essere diretta e senza scolastici orpelli. La ricordiamo ancora:

Preoccupata di istituzionalizzarsi come depositaria della coscienza etica del progresso scientifico, a quasi trent'anni dalla sua nascita la bioetica sembra essere a un bivio: rinnovare il suo statuto o rischiare di smarrire definitivamente la sua mission di disciplina di incrocio tra sapere umanistico e sapere scientifico. È nostra convinzione che la bioetica possa continuare a svolgere un ruolo solo se, piuttosto che salvaguardare principi assiologici di una realtà data, sia intenzionata a ripensare criticamente i valori alla luce dei cambiamenti, epistemologici prima ancora che



cyop&kaf sole sciolto

ontologici, dettati dall'età della tecnica. Il nostro obiettivo è quello di individuare ed evidenziare il potenziale d'innovazione filosofica tracciato dalla ricerca scientifica e, al contempo, il potenziale d'innovazione scientifica prospettato dalla riflessione filosofica.

Da questa *mission* la rivista trova l'articolazione che ci è parsa più efficace. Anche questo numero conterrà perciò le seguenti sezioni:

DOSSIER Il vero e proprio focus tematico scelto intorno al quale andranno a orbitare

STORIA Esposizione e ricostruzione di questioni di storia della scienza e di storia di filosofia della scienza con intenzione sostanzialmente divulgativa;

ANTROPOLOGIE Temi e incroci tra scienze, antropologia filosofica e antropologia culturale;

ETICHE Riflessioni su temi di “attualità” bioetica;

LINGUAGGI Questioni di epistemologia;

ALTERAZIONI Dalla biologia evoluzionistica alla cibernetica, temi non direttamente “antropocentrati”;

COMUNICAZIONE La comunicazione della scienza come problema filosofico, non meramente storico o sociologico. In altri termini: quanto la comunicazione della scienza ha trasformato la scienza e la sua percezione?;

ARTE Intersezioni tra scienze e mondo dell’arte;

RECENSIONI&REPORTS Le recensioni saranno: *tematiche*, cioè relative al dossier scelto e quindi comprensive di testi anche non recentissimi purché attinenti e importanti; *di attualità*, cioè relative a testi recenti. *Reports* di convegni e congressi.

Per favorire la fruibilità telematica della rivista, i contributi si aggireranno tra le 15.000 – 20.000 battute, tranne rare eccezioni, e gli articoli saranno sempre divisi per paragrafi. Anche le note saranno essenziali e limitate all’indicazione dei riferimenti della citazione e/o del riferimento bibliografico e tenderanno a non contenere argomentazioni o ulteriori approfondimenti critici rispetto al testo.

A esclusione delle figure connesse e parti integranti di un articolo, le immagini che accompagnano i singoli articoli saranno selezionate secondo il gusto (e il capriccio) della Redazione e non pretenderanno, almeno nell’intenzione – per l’inconscio ci stiamo attrezzando – alcun rinvio didascalico.

Last but not least, [S&F_](http://www.sci-cam.it) è parte del Portale Sci-Cam (Percorsi della scienza in Campania, www.sci-cam.it) in virtù di una condivisione di percorsi e progetti.

Le immagini d’apertura ai singoli articoli – mattonelle con tecnica raku – che appaiono in questo numero sono opere di CYOP&KAF (www.cyopekaf.org), cui va un ringraziamento particolare per averle messe a nostra disposizione.

In rete, luglio 2010

La Redazione di [S&F_](http://www.sci-cam.it)

S&F_n. 3_2010



INDICE

1 INTRODUZIONE

4 **INDICE**

DOSSIER

6 Modelli o metafore?

7 **CORRADO MASCIA** *Modellare con carta e penna. La matematica e il mondo reale*

18 **UMBERTO DI PORZIO – GIAN CARLO BELLENCHI** *Di vermi, mosche, topi e uomini. Gli organismi modello: un potente strumento per lo studio di funzioni e malattie del Sistema Nervoso*

32 **SERENA DEL BONO** *Il segno e il simulacro*

43 **MAX STADLER** *Models as Ersatz-objects*

59 **LUCA LO SAPIO** *Neurobiologia dell'alterità (o del tramonto del modello deterministico)*

66 **GIULIO TONONI** *Per un modello interpretativo della mente*

82 **FABIO DE SIO** *"Machinae dociles". Modelli, macchine, cervelli*

96 **DELIO SALOTTOLO** *La nozione di vita tra epistemologia storica francese e biologia contemporanea. Una nota critica*

STORIA

108 **PIETRO GORI** *Nietzsche e la scienza. Una riconsiderazione*

ANTROPOLOGIE

118 **VALLORI RASINI** *Antropologia della soggettività. Il destino dell'ente "patico" e l'uomo*

ETICHE

128 **ROBERTO EVANGELISTA** *Che cos'è la cultura? Presenza, crisi e trascendimento in Ernesto de Martino*

LINGUAGGI

138 **ALBERTO GUALANDI** *Neotenia, exaptation, comunicazione. Un modello antropobiologico*

ALTERAZIONI

150 **ROBERTO MARCHESINI** *Postumanismo e tecnoscienza*

COMUNICAZIONE

162 **PIETRO GRECO** *Il Sidereus Nuncius e l'origine della comunicazione pubblica della scienza*

ARTE

170 **LUCA PICCO** *Scienza e apparenza in Leonardo*

RECENSIONI&REPORTS

report

182 Firenze, 12 aprile 2010 *Umano/Post-Umano? Note a margine del colloquio introduttivo del Meeting Internazionale Transdisciplinare "Inquietudini nella Modernità" (2010)*
(CRISTIAN FUSCHETTO)

recensioni

193 Henri Atlan, *Tra il cristallo e il fumo. Saggio sull'organizzazione del vivente*, Hopefulmonster, Firenze 1986
(SARA DE CARLO)

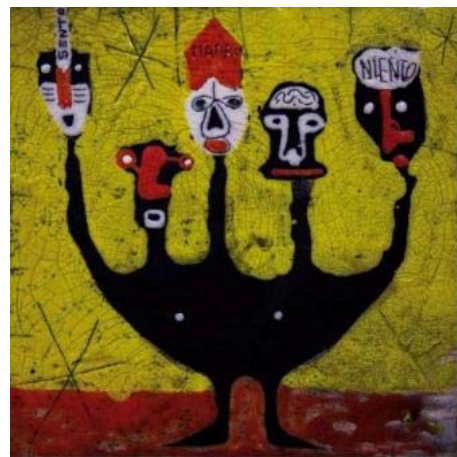
198 Mauro Ceruti e Lorena Preta (a cura di), *Che cos'è la conoscenza*, Laterza, Bari-Roma 1990
(VIOLA CAROFALO)

201 Marco Russo, *Al confine. Escursioni sulla condizione umana*, Mimesis, Milano 2007
(FABIANA GAMBARELLA)

207 Emanuele Severino, *La tendenza fondamentale del nostro tempo*, Adelphi, Milano 1988
(CRISTIAN FUSCHETTO)

211 Erwin W. Straus, *Il vivente umano e la follia. Studio sui fondamenti della psichiatria*, Quodlibet, Macerata 2010
(DELIO SALOTTOLO)

216 Davide Tarizzo, *La vita, un'invenzione recente*, Laterza, Bari-Roma 2010
(CRISTIAN FUSCHETTO)



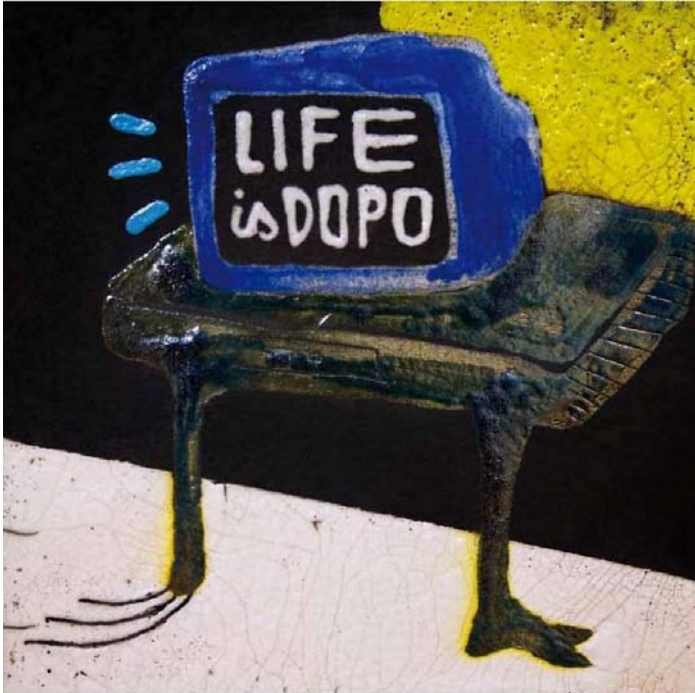
cyop&raf universale

S&F_n. 3_2010



DOSSIER

Modelli o metafore?



Il procedimento è questo: considerare l'uomo come misura di tutte le cose, dove però si incomincia con un errore, che consiste nel ritenere che all'uomo queste cose siano date immediatamente, come puri oggetti. Egli [il ricercatore] dimentica dunque le metafore intuitive che stanno alla base in quanto metafore, e le prende per le cose stesse.

F. Nietzsche

La conoscenza, scientifica o filosofica che sia, si avvale spesso di modelli per avvicinarsi a una più compiuta comprensione del reale. Criticati, smascherati, rigettati e poi

cyop&kaf avòdafon

riabilitati, essi finiscono per giocare

comunque un ruolo fondamentale nelle più diverse discipline, consegnando ogni volta l'illusione di fondare una "corretta" epistemologia. Lo stesso potrebbe dirsi quando, con maggiore presunzione teoretica, la questione si sposta sui modelli dichiaratamente "ermeneutici". Che l'ermeneutica sia un arte, una tecnica oppure una metodologia ciò che resta nel più ricco piatto dei giocatori teoretici è una mera ispirazione in più ma ugualmente illusoria circa lo scandaglio della Verità. Che il dato sia mediato oppure immediato, che dietro vi sia un soggetto puro, un osservatore o un interprete, un modello resta pur sempre un modello, una struttura che, per essere, procede per arroganze, per postulati o per assiomi. I modelli restano, in ultima analisi, meri strumenti di comprensione e, in quanto tali, debbono all'andamento spurio del linguaggio più di quanto siano disposti a concedere. E allora: in quanto strumenti di comprensione, vale a dire di semplificazione di una realtà per definizione più complessa, non rischiano di rimanere, sempre e comunque, poco più che delle metafore? È forse possibile dire dei modelli teorici sviluppati dalle scienze quello che Nietzsche pensava delle metafore adoperate dai "ricercatori di verità"?

CORRADO MASCIA

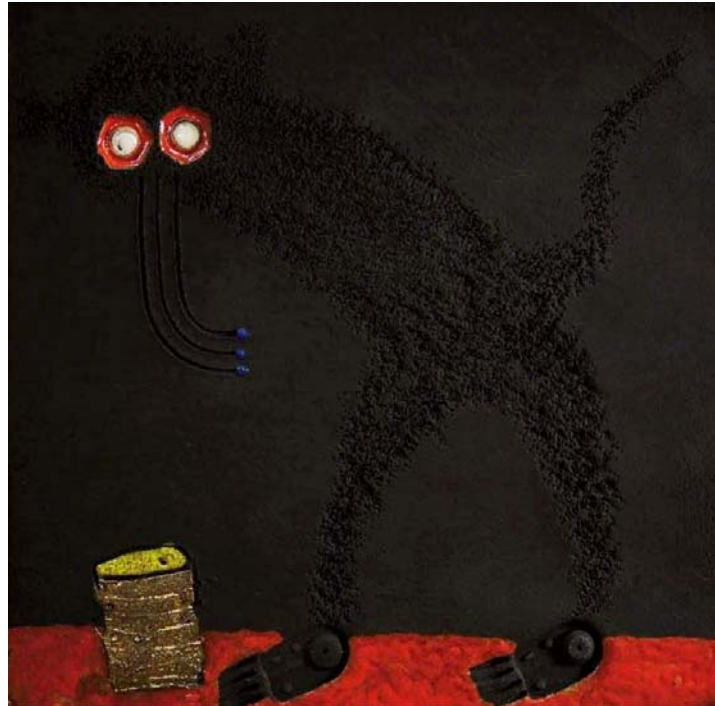
MODELLARE CON CARTA E PENNA.
LA MATEMATICA E IL MONDO REALE

1. *Vuoi essere concreto? E allora astrai!* 2. *“L’irragionevole efficacia della matematica nelle scienze naturali”...*
3. *E “l’irragionevole inefficacia della matematica nella biologia”* 4. *Vita in silicio e multidisciplinarietà*

1. *Vuoi essere concreto? E allora astrai!*

C’è chi ritiene che il mondo complesso, intricato, labirintico, in cui viviamo possa magicamente divenire chiaro e intelligibile, quando si sia in grado di parlare una lingua fatta di oggetti geometrici, implicazioni logiche, equazioni, relazioni algebriche:

La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l’universo), ma non si può intendere se prima non s’impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne’ quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto¹.



cyop&kaf dalla culla al barile

L’efficacia della matematica, quindi, discenderebbe dal fatto che proprio in tale lingua sarebbe stato scritto l’universo stesso e, di conseguenza, la comprensione dei fenomeni naturali passerebbe inevitabilmente per l’abilità di esprimersi con questo specifico tipo di idioma. Nel corso dei secoli, l’opinione di scienziati e intellettuali ha ricoperto tutto lo spettro delle posizioni che passano dall’accordo completo all’antitesi pressoché totale rispetto al punto di vista galileiano. Per citare un esempio di rilievo, James Clerk Maxwell, riferendosi al concetto di “potenziale”, scrive:

¹ G. Galilei, *Il Saggiatore*, <http://www.liberliber.it>, p. 6.

We have no reason to believe that anything answering to this function has a physical existence in the various parts of space, but it contributes not a little to the clearness of our conceptions to direct our attention to the potential function as if it were a real property of the space in which it exists².

Si tratta di un approccio di tipo strumentale: la matematica è un linguaggio utile in quanto capace di chiarificare i meccanismi che guidano le dinamiche del mondo naturale, ma non per questo le si deve attribuire una qualche realtà concreta. Una posizione analoga è sostenuta dal neurobiologo Jean-Pierre Changeux, che difende l'idea del linguaggio matematico come pura creazione del cervello dell'uomo³. In opposizione, il matematico Alain Connes sposa la tesi dell'esistenza di un universo matematico concreto a cui si accede tramite il pensiero e la cui realtà materiale è dimostrata dalla coerenza delle scoperte matematiche, indipendenti dalla percezione del singolo e quindi, in qualche forma, pre-esistenti all'uomo. La discussione e il dibattito proseguono, probabilmente senza che possano giungere a una conclusione definitiva, come viene sintetizzato nelle pagine finali di *Eudossia* di Italo Calvino:

Sul rapporto misterioso di due oggetti così diversi come il tappeto e la città fu interrogato un oracolo. Uno dei due oggetti – fu il responso – ha la forma che gli dei diedero al cielo stellato e alle orbite su cui ruotano i mondi; l'altro ne è un approssimativo riflesso, come ogni opera umana. Gli àuguri già da tempo erano certi che l'armonico disegno del tappeto fosse di fattura divina; in questo senso fu interpretato l'oracolo, senza dar luogo a controversie. Ma allo stesso modo tu puoi trarne la conclusione opposta: che la vera mappa dell'universo sia la città d'Eudossia così com'è, una macchia che dilaga senza forma, con vie tutte a zig-zag, case che franano una sull'altra nel polverone, incendi, urla nel buio⁴.

Qualunque ne sia il motivo fondante, è innegabile che l'uso della formalizzazione e della coerenza matematica in ambito scientifico abbia contribuito e continui a contribuire in maniera determinante alla comprensione di un gran numero di fenomeni naturali. Solo per citare due esempi, si ricordi la scoperta di Nettuno dovuta ai calcoli effettuati da John Couch Adams e da Urbain Le Verrier, nella prima metà dell'800, a partire dalla descrizione newtoniana del moto dei pianeti, o la precisione della elettrodinamica quantistica (QED) che, come osservato da Richard Feynman, è attualmente accurata quanto lo sarebbe misurare la distanza da Los Angeles a New York commettendo un errore pari allo spessore di un capello. Alimentata da questi e altri successi, l'idea della

² J.C. Maxwell, tratto da P. Harman (ed.), *The Scientific Letters and Papers of James Clerk Maxwell*, Vol. 1, Cambridge University Press, Cambridge 1990, pp. 210-211.

³ J.-P. Changeux, A. Connes, *Pensiero e Materia* (1989), tr. it. Bollati Boringhieri, Torino 1991.

⁴ I. Calvino, *Le città invisibili*, cap. VI, Mondadori 1996.

modellazione matematica ha preso inesorabilmente piede nell'ambito di molte discipline scientifiche, estendendosi talvolta anche alle Scienze Sociali.

L'assunto di partenza sta nella possibilità di associare a un fenomeno concreto specifico una sua controparte astratta che, da un lato, è in grado di riflettere molte delle caratteristiche salienti della realtà, e dall'altro, può essere analizzata in maniera dettagliata attraverso una precisa e minuziosa attività mentale. In questa operazione di traslitterazione, la Matematica risulta essere uno strumento particolarmente duttile, in quanto basato su concetti elementari definiti da caratteristiche precise da una parte e sufficientemente generali dall'altra, e, nello stesso tempo, fertile, in quanto capace di generare nuovo pensiero e nuove idee, come conseguenza del suo essere un linguaggio logico-deduttivo.

La branca specifica della Matematica da prediligere è dettata dal problema considerato. La meccanica newtoniana, a esempio, fonda il suo successo in una descrizione basata sull'uso di *equazioni differenziali*. Sorvolando sul significato tecnico specifico, questo tipo di modellazione consta nel tradurre uno specifico fenomeno fisico, caratterizzato dalle forze che agiscono su un oggetto, in una famiglia di relazioni, le quali determinano, tipicamente in maniera implicita, le grandezze necessarie per la descrizione della dinamica dell'oggetto (posizione, velocità, e così via). L'efficacia dell'approccio sta nel fatto che tutto il fenomeno viene tradotto in un linguaggio che può essere in linea di principio analizzato alla luce di pure considerazioni logico-formali, in maniera autonoma rispetto al problema di provenienza. L'abbandono (auspicabilmente provvisorio, come verrà discusso più avanti) dell'ambito concreto specifico non viene considerato un "tradimento", ma, al contrario, un indicatore di "robustezza" dell'approccio: più la descrizione matematica è in grado di sostenersi in maniera autonoma e indipendente dal fenomeno da cui è stata generata e più essa viene considerata valida. È proprio l'autoconsistenza insita nell'approccio matematico a sostenere e alimentare la percezione dell'esistenza di una realtà matematica oggettiva e concreta al pari del mondo tangibile che ci circonda.

2. "L'irragionevole efficacia della matematica nelle scienze naturali"...

La motivazione principale che genera questo tipo di atteggiamento "purista" è di tipo essenzialmente estetico: una teoria che permetta, a partire da un nucleo di assunzioni il

più essenziale possibile, di dedurre il maggior numero di conclusioni certe, possibilmente “sorprendenti”, in quanto non contenute in maniera evidente nelle ipotesi di base, è considerata una teoria “bella”. Nonostante ci sia un accordo generalizzato sul considerare migliori le teorie sintetiche, quelle cioè che riducano al massimo le eventuali ridondanze, le valutazioni specifiche relative alla scelta degli assiomi migliori (ammesso che tale scelta esista) e alle deduzioni ritenute più interessanti, viene rimandata a criteri di eleganza. Le differenze tra scuole di pensiero possono essere anche molto rilevanti, come nel caso della *reductio ad absurdum*, che, mentre viene considerata una tecnica dimostrativa corretta dalla maggioranza dei matematici, non è ritenuta valida dalla scuola intuizionistica, fondata dall’olandese Luitzen Brouwer, in quanto basata su un ragionamento di tipo non costruttivo.

Molti episodi nella storia della Scienza hanno mostrato come la fiducia nella sensatezza dello studio delle strutture matematiche in sé e per sé possa rivelarsi utile per una comprensione più approfondita della realtà fisica stessa del mondo. Notevole è il caso della scoperta sperimentale del positrone, anti-particella dell’elettrone, determinata in maniera inequivocabile dallo studio, puramente matematico, dell’equazione di Dirac, proposta e studiata nel tentativo di sintetizzare la meccanica quantistica con la teoria della relatività. In questo caso, in effetti, va osservato che lo spazio tra la teoria fisico-matematica e il mondo reale non è particolarmente grande. Più significativo è il caso dello sviluppo della teoria spettrale che, suscitata nel XVIII secolo a partire dalla descrizione dei fenomeni oscillatori con i lavori di Daniel Bernoulli, Leonhard Euler e Jean le Rond d’Alembert, ha trovato un suo percorso matematicamente autonomo di circa un secolo fino ad arrivare agli sviluppi dovuti a David Hilbert, che si sono rivelati (con sorpresa dello stesso Hilbert) uno strumento imprescindibile per la comprensione delle basi quantistiche della struttura dell’atomo:

Ho sviluppato la mia teoria ad infinite variabili motivato da un interesse puramente matematico e l’ho persino chiamata teoria spettrale senza alcun presentimento che avrebbe alla fine trovato applicazione agli spettri reali della fisica!⁵

Ancora più eclatante è la vicenda della scoperta di geometrie non euclidee, in particolare di geometrie che non rispettano il quinto postulato di Euclide, il cosiddetto *postulato delle parallele*. Dopo secoli di tentativi fallimentari di dedurre tale proprietà a partire

⁵ D. Hilbert, cit. in C. Reid, *Hilbert-Courant*, Springer Verlag, New York 1986, p. 200.

dagli altri assiomi della geometria, grazie ai contributi fondamentali di Carl Friedrich Gauss e Bernhard Riemann, si è mostrata l'esistenza di geometrie coerenti che rispettano tutti gli assiomi euclidei tranne il quinto e che, di conseguenza, costituiscono delle alternative matematicamente praticabili alla visione tradizionale. L'aver scardinato l'idea di un'unica geometria possibile, quella euclidea, a favore di un ventaglio ampio di altri percorsi possibili e lo sviluppo di un appropriato linguaggio matematico che permette di gestire e comprendere le proprietà di questi nuovi "universi", ha avuto un ruolo determinante nella definizione della Relatività Generale di Albert Einstein (basata su una geometria di tipo lorentziano) che, altrimenti, non sarebbe mai potuta svilupparsi⁶.

La sorpresa per l'efficacia del pensiero matematico nel mondo reale che riemerge anche a partire da diramazioni e sviluppi sotterranei svincolati dal mondo concreto, è ben espressa dalla locuzione "l'irragionevole efficacia della Matematica nelle Scienze Naturali" del fisico Eugene Wigner⁷, che ha suscitato e suscita ancora un lungo dibattito tra fautori e detrattori⁸.

Ferma restando la necessità di preservarsi uno spazio autonomo e indipendente di sviluppo, il rapporto con il mondo delle scienze applicate è indispensabile alla Matematica come sorgente di problemi e di nuove direzioni di lavoro. Gli stessi episodi richiamati in precedenza mostrano il ruolo fertile che hanno avuto le problematiche relative alla comprensione del mondo reale nello sviluppo della Matematica stessa (vale la pena aggiungere all'elenco anche il caso del calcolo infinitesimale che deve gran parte della sua genesi alla fondazione della meccanica newtoniana). Facendo un passo ulteriore in avanti, come avverte John von Neumann, un settore che resti troppo a lungo completamente isolato dal mondo empirico rischia di trovarsi rinchiuso in inutili barocchismi e, quindi, di inaridirsi inesorabilmente:

I think that it is a relatively good approximation to truth --which is much too complicated to allow anything but approximations-- that mathematical ideas originate in empirics, although the genealogy is sometimes long and obscure. But, once they are so conceived, the subject begins to live a peculiar life of its own and is better compared to a creative one, governed by almost entirely aesthetical motivations, than to anything else and, in particular, to an empirical

⁶ Un eccellente saggio divulgativo a riguardo è il testo di L. Mlodinow, *Euclid's Window: The Story of Geometry from Parallel Lines to Hyperspace*, Free Press, New York 2001.

⁷ E. Wigner, *The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences*, in «Communications on Pure and Applied Mathematics», 13 (1) 1–14, 1960. Pubblicato anche in R.E. Mickens, *Mathematics and science*, World Scientific Publishing Co., Teaneck (NJ), 1990.

⁸ Tra gli altri, si veda il recente contributo di I. Grattan-Guinness, *Solving Wigner's mystery: the reasonable (though perhaps limited) effectiveness of mathematics in the natural sciences*, in «Mathematical Intelligencer», 30, 3 (2008), pp. 7-17.

science. There is, however, a further point which, I believe, needs stressing. As a mathematical discipline travels far from its empirical source, or still more, if it is a second and third generation only indirectly inspired by ideas coming from "reality" it is beset with very grave dangers. It becomes more and more purely aestheticizing, more and more purely l'art pour l'art. This need not be bad, if the field is surrounded by correlated subjects, which still have closer empirical connections, or if the discipline is under the influence of men with an exceptionally well-developed taste. But there is a grave danger that the subject will develop along the line of least resistance, that the stream, so far from its source, will separate into a multitude of insignificant branches, and that the discipline will become a disorganized mass of details and complexities. In other words, at a great distance from its empirical source, or after much "abstract" inbreeding, a mathematical subject is in danger of degeneration. At the inception the style is usually classical; when it shows signs of becoming baroque, then the danger signal is up⁹.

Quindi, apparentemente, l'universo matematico e il mondo fisico vivono e convivono in un'interazione simbiotica vantaggiosa per l'uno e per l'altro e, secondo uno schema narrativo tradizionale, *tutti vissero felici e contenti*.

3. E "l'irragionevole inefficacia della matematica nella biologia"

L'evoluzione del mondo culturale porta con sé nuove sfide e nuovi traguardi, e anche gli ambiti scientifici, per fortuna, non sono indenni da tale continua trasformazione. Così, mentre attraverso la teoria delle super-stringhe, il dialogo tra la fisica e la matematica continua, giungendo a proporre teorie talmente raffinate da non essere al giorno d'oggi verificabili sperimentalmente e che permettono a un fisico teorico, Edward Witten, di essere insignito della medaglia Fields, la più grande onoreficienza in Matematica, allo stesso tempo si espandono prospettive radicalmente diverse, che accomunano gruppi di ricercatori provenienti da back-ground molto variegati tra loro. Tra le altre, la direzione che attira un interesse particolarmente diffuso è quella relativa alla descrizione e al funzionamento del mattone elementare della vita: la cellula.

A differenza di quello con la Fisica, il dialogo della Matematica con la Biologia, non ha mai riscosso un consenso unanime. Nell'introduzione del suo *On Growth and Form*, il biologo D'Arcy Wentworth Thompson, chiede un esplicito aiuto agli esperti del linguaggio matematico:

It is not the biologist with an inlinking of mathematics, but the skilled and learned mathematician who must ultimately deal with such problems as are sketched and adumbrated here.¹⁰

⁹ J. von Neumann, *The Mathematician*, in *Works of the Mind*, Vol. I, 1 (University of Chicago Press, Chicago, 1947), pp. 180-196.

¹⁰ D'Arcy Wentworth Thompson, *On Growth and Form*, University Press, Cambridge 1942.

Negli anni a seguire, molti matematici hanno raccolto la sfida esplorando la possibilità di modellare con formule ed equazioni anche il mondo del vivente. Nel 1952, Alan Turing propone un modello matematicamente semplice che aspira a spiegare il meccanismo elementare che porta alla differenziazione nello sviluppo dell’embrione¹¹. Tale modello ha ricevuto molto successo nella comunità dei matematici, ma molto meno in quella dei biologi¹². In effetti, anche nella stessa comunità dei matematici, c’è chi nutre un grande scetticismo sul binomio con la biologia. Al sovietico Israel Gelfand viene attribuita la frase: «*C’è solo una cosa più irragionevole della irragionevole efficacia della matematica nella fisica, ed è l’irragionevole inefficacia della matematica nella biologia*»¹³; asserzione che posa una pietra tombale su qualsiasi aspirazione di modellazione matematica del funzionamento cellulare.

In effetti, ci sono alcune differenze basilari tra i fenomeni fisici e quelli biologici che pongono queste due discipline in due universi ben distinti. Tra le altre spicca una discordanza metodologica particolarmente importante. La fisica si è da sempre basata su un approccio di tipo riduzionista: un fenomeno complesso viene scomposto in una combinazione di effetti “elementari” che vengono inizialmente studiati separatamente e poi ricombinati, uno a uno, per tornare, passo dopo passo, alla struttura completa dell’evento. Nello studio della caduta di un grave, per ripartire da uno degli esperimenti che sono all’origine del metodo scientifico come lo intendiamo oggi, si considera prima di tutto il caso di un punto materiale sotto l’effetto della gravità, e solo successivamente si passano a considerare l’effetto della resistenza dell’aria, di eventuali effetti di rotazione terrestre o la geometria stessa dell’oggetto in caduta.

Ciascuna di queste riduzioni ammette una formulazione matematica, che ammette uno studio autonomo dalla fisica del problema e una successiva interpretazione dei risultati ottenuti a fronte del fenomeno reale. In questo modo, si genera quell’interazione costruttiva tra Fisica e Matematica di cui si è già detto. La prima modellazione, alle volte artigianale, fornisce un problema matematico relativamente semplice, la cui analisi permette una comprensione più profonda del reale; grazie a questa è possibile definire

¹¹ A. Turing, *The chemical basis of morphogenesis*, Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences, 237, 641 (1952), pp. 37-72.

¹² Si veda la discussione a riguardo in E.F. Keller, *Making sense of life. Explaining biological development with models, metaphors, and machines*, First Harvard University Press, 2002.

¹³ Tratto dal blog di A. Borovik, relativo al suo saggio *Mathematics under the microscope*, American Mathematical Society, Providence (RI) 2010.

una descrizione più dettagliata e precisa del fenomeno considerato, la quale fornisce un nuovo input per il linguaggio delle formule e del rigore matematico. Si genera così un circolo virtuoso da cui traggono vantaggio entrambe le discipline. Man mano che aumentano il numero delle entità che contribuiscono all'evoluzione di un dato fenomeno, da una parte la descrizione della realtà diviene più precisa, dall'altra la complessità matematica aumenta. Per questo motivo si diramano direzioni diverse a seconda dell'interesse del singolo specialista: a una estremità si trovano coloro che sono interessati all'applicazione concreta e che, in genere, necessitano di risposte numeriche esplicite e immediate; dall'altra, i puristi della matematica concentrano i loro sforzi su modelli potenzialmente iper-semplificati con lo scopo di valicare o invalidare affermazioni in maniera logicamente ineccepibile. I primi sono disposti a cedere ampi spazi a ragionamenti euristici, non logicamente rigorosi, in favore di predizioni direttamente interpretabili nella realtà quotidiana; i secondi, al contrario, cedono sulla fedeltà al reale, in favore dello sviluppo di una teoria matematicamente rigorosa. Nel mezzo, si distribuisce in maniera continua un intervallo di atteggiamenti intermedi, nessuno dei quali può essere considerato assoluto; tutti necessitano, in un modo o nell'altro, dell'attività di tutti gli altri, perché è il compendio di questi punti di vista che, auspicabilmente, fornisce la visione globale del fenomeno considerato.

Tuttavia In ambito biologico il principio riduzionista vacilla. È difficile individuare un analogo dello studio della caduta di un grave, cioè di un modello che possa essere enormemente semplificato pur rimanendo in stretta corrispondenza con un fenomeno reale. La quasi totalità degli eventi biologicamente rilevanti risulta per sua natura stessa estremamente complesso e molte descrizioni matematiche suonano ai biologi come semplificazioni eccessive, interessanti per gli esperti del ragionamento logico-formale, ma che tradiscono alcune delle caratteristiche decisive del fenomeno concreto.

4. Vita in silicio e multidisciplinarietà

Alla parola chiave "riduzionismo" si contrappone, in ambito biologico, il vocabolo "olismo", intendendo indicare con questo termine l'idea che la somma delle parti è maggiore della semplice giustapposizione delle singole unità considerate separatamente. È questo tipo di percezione che sta alla base della *Systems Biology*, una tendenza

sviluppatasi prevalentemente negli ultimi dieci anni, che propone un approccio intrinsecamente interdisciplinare nello studio del vivente.

Qual è il ruolo che può essere giocato dalla Matematica in questa direzione? L'assenza di modelli semplici, che costituiscano un patrimonio collettivo di discipline diverse, aumenta le distanze tra matematici e biologi, diminuendo in maniera drastica la possibilità di confronto in un territorio familiare a entrambi. Il dialogo è reso ancora più difficile da una eccessiva specializzazione degli ultimi decenni, che ha portato allo sviluppo di linguaggi sempre più sghembi l'uno rispetto all'altro e difficilmente comprensibili a chi non sia un esperto del singolo settore specifico. In effetti, il mondo scientifico e intellettuale in genere, si è sviluppato in conseguenza a stimoli, finalità e obiettivi diversi, dividendosi in discipline differenti, ciascuna con un linguaggio e con dei paradigmi suoi propri, in funzione degli stimoli culturali e sociali specifici del settore. Negli ultimi cento anni (per lo meno), il livello di specializzazione dei vari ambiti scientifici è aumentato a dismisura producendo, da un lato, uno sviluppo senza precedenti del livello di conoscenza tecnico-scientifica, ma, dall'altro, generando non poche situazioni di "superfetazione" di ambiti scientifici eccessivamente autoreferenziali e dalle prospettive culturali limitate, se non asfittiche. La cultura del *publish or perish* e la crescente pressione per criteri di valutazione, basati su indicatori di tipo puramente numerico, rischiano di spingere ulteriormente verso direzioni di lavoro che non necessariamente garantiscono l'incremento della qualità della ricerca e che, più spesso, spingono le specifiche comunità scientifiche a preservare la propria struttura, il proprio linguaggio, la propria metodologia, coerentemente con la visione proposta da T. Kuhn nel suo classico saggio *The Structure of Scientific Revolutions* del 1962.

In questo panorama, l'interazione tra matematica e biologia non avrebbe nessuna speranza di generare in un circolo virtuoso, se non fosse per l'apparizione di un nuovo attore in scena: il computer. Lo sviluppo delle performance dei calcolatori elettronici ha messo in condizione i ricercatori di collaudare e sperimentare modelli attraverso opportune implementazioni al computer, neanche lontanamente avvicinabili in passato. In ambito biologico si è arrivati persino a coniare una terza classe di tipologia sperimentale, affiancando agli esperimenti *in vivo* e *in vitro*, anche quelli *in silico*, con il preciso riferimento alle simulazioni al calcolatore. I computer permettono oggi di collaudare, attraverso opportuni algoritmi numerici da elaborare elettronicamente,

modelli matematici talmente complessi da non permettere alcun tipo di analisi rigorosa completa. Il ruolo della matematica diventa dunque quello di definire, in maniera precisa e a partire dai principi primi suggeriti dalla realtà fisica, un modello che descriva il fenomeno nella sua completezza, di essere in grado di descrivere le proprietà di base delle strutture elementari presenti nel modello stesso (facendo ricorso se necessario a semplificazioni drastiche), di determinare algoritmi affidabili da implementare al computer per determinare le caratteristiche del modello nella sua versione integrale¹⁴. Si realizza così il sogno della *Forecast Factory*, espresso da Lewis Fry Richardson circa un secolo fa, con le differenze fondamentali che il posto del teatro sognato da Richardson è ora occupato da un oggetto di dimensioni ben più ridotte e che i calcoli sono effettuati non da una miriade di persone armate di un regolo-calcolatore, ma da unità elettroniche miniaturizzate:

After so much hard reasoning, may one play with a fantasy? Imagine a large hall like a theatre, except that the circles and galleries go right round through the space usually occupied by the stage. The walls of this chamber are painted to form a map of the globe. [...] From the floor of the pit a tall pillar rises to half the height of the hall. It carries a large pulpit on its top. In this sits the man in charge of the whole theatre; he is surrounded by several assistants and messengers. One of his duties is to maintain a uniform speed of progress in all parts of the globe. In this respect is like the conductor of an orchestra in which the instruments are slide-rules and calculating machines¹⁵.

L'utilizzo del calcolatore fornisce, inoltre, un vantaggio aggiuntivo rilevante: la possibilità di una rappresentazione grafica dei risultati delle simulazioni, che risulta, quindi, accessibile anche a chi non sia competente del linguaggio matematico specifico e della sua relativa implementazione al computer. Si determina, così, uno spazio di interazione per gli specialisti delle diverse discipline, che è indispensabile per trarre vantaggio dalla sinergia generata dalla presenza di competenze complementari.

Si delineano quindi panorami stimolanti e promettenti per il futuro dell'interazione tra la Matematica e le altre aree scientifiche, e per la diffusione dell'utilizzo della modellazione matematica. A tali sviluppi, potranno accedere e contribuire coloro che saranno in grado, per gusto e formazione, di dialogare con gli esperti delle altre discipline, avendo sviluppato la capacità di complementare alle proprie competenze specifiche anche un'apertura culturale nei confronti delle problematiche e del linguaggio degli altri ambiti

¹⁴ Per una discussione a riguardo, si veda A. Quarteroni, *Mathematical models in science and engineering*, Notices Amer. Math. Soc. 56 (2009), 1, pp. 10-19.

¹⁵ L.F. Richardson, *Weather Prediction by Numerical Process*, Cambridge University Press, Cambridge 1922 [nuova edizione 2007].

di ricerca. È auspicabile che quelli che lavorano nell'ambito della formazione, a partire dalle Università, percepiscano l'importanza di questa prospettiva e siano in grado riformulare i percorsi didattici in maniera da formare nuove generazioni di ricercatori dotati di questo tipo di inclinazione.

UMBERTO DI PORZIO – GIAN CARLO BELLENCHI

DI VERMI, MOSCHE, TOPI E UOMINI.

GLI ORGANISMI MODELLO: UN POTENTE STRUMENTO PER LO STUDIO DI FUNZIONI E MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO

1. Una nuova arca di Noè 2. Il verme più elegante della storia 3. Molluschi e memoria 4. Mosche, linguaggio e canarini
5. L'importanza dei topi 6. Etica della sperimentazione e bioetica antiriduzionistica

1. Una nuova arca di Noè

Agli inizi degli anni sessanta sembrava che la biologia molecolare, mediante lo studio dei microrganismi, avesse fornito la risposta a quasi tutti i principali quesiti della biologia, o almeno quelli fondamentali. Sebbene gli avanzamenti della conoscenza scientifica dei venti anni precedenti fossero stati travolgenti, non si sospettava a quali ulteriori cambiamenti



Cyop&kaf guerriero #1

rivoluzionari sarebbe andata incontro la nostra comprensione della genetica e dei processi di espressione genica nei successivi quarant'anni (DNA ricombinante, animali e piante geneticamente modificati, sequenziamento dei genomi, identificazione di molti geni-malattia nell'uomo). Nel 1963 il futuro premio Nobel Sidney Brenner scriveva:

Sono giunto alla convinzione che gran parte della biologia molecolare sia ormai chiara e che dobbiamo passare ad altri problemi della biologia che siano nuovi, misteriosi ed eccitanti, come lo sviluppo e il sistema nervoso.

E, più avanti:

Parte del successo della genetica molecolare è dovuto all'uso di organismi estremamente semplici che possono essere manipolati in gran numero: i batteri e i virus batterici. I processi di replicazione e trascrizione genica, di ricombinazione genica e di mutagenesi, e la sintesi di enzimi poterono essere studiati lì, nella loro forma più elementare, e in seguito si comprese che questi processi erano molto simili nelle forme di vita superiori. Vogliamo affrontare il problema

dello sviluppo cellulare in modo simile, scegliere organismi differenziati più semplici possibile e sottoporli ai metodi dell'analisi genetica dei microrganismi¹.

In effetti ciò è stato possibile perché molti meccanismi che controllano lo sviluppo embrionale e le funzioni fisiologiche di un organismo sono straordinariamente ben conservati all'interno del regno animale. Il che convalida largamente l'utilizzo di alcune specie animali anche molto semplici per comprendere molti aspetti della biologia, incluso il sistema nervoso e il cervello umano. Un insieme eterogeneo di esseri che volano, nuotano, si attorcigliano, saltellano o semplicemente vengono spinti dal vento costituiscono gli organismi modello in biologia². Altri sistemi modello non dotati di movimento sono i sistemi cellulari *in vitro*, incluse le cellule staminali, di cui, per mancanza di spazio, non parleremo. Ugualmente rimandiamo ad altri la descrizione di *Arabidopsis thaliana*, l'organismo modello di elezione per la genetica e la biologia molecolare e cellulare delle piante. Esula da questa breve rassegna anche la descrizione di modelli artificiali utilizzati per studiare la corteccia cerebrale, le reti di neuroni, idealizzazioni matematiche delle cellule reali, collegati tra loro da equivalenti funzionali delle sinapsi. A essi vogliamo tuttavia rivolgere almeno un breve accenno. Tali modelli sono in grado di mimare le basi neurali delle funzioni cognitive quali la percezione visiva, l'apprendimento e alcuni aspetti della coscienza³. Oggi addirittura sono state configurate macchine che possono simulare l'attività di 100 milioni di neuroni con le loro sinapsi, come nel *Blue Brain Project* in Svizzera, il cui obiettivo è comprendere il codice neurale, cioè come la corteccia processi, conservi e richiami le informazioni⁴.

Un organismo modello deve possedere doti di maneggevolezza e di accessibilità che lo rendano facilmente utilizzabile in manipolazioni sperimentali. Gli scienziati infatti utilizzano il termine "modello" per definire un mezzo (nel nostro caso un organismo) utile per fare delle previsioni, che possono essere verificabili mediante esperimenti e osservazioni. In altri termini, è possibile comprendere particolari fenomeni biologici in

¹ W.B. Wood and the community of *C. elegans* researchers (eds.), *From The Nematode Caenorhabditis elegans*, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor 1988.

² Cfr. NIH *Model organisms for biomedical research*: <http://www.nih.gov/science/models/>.

³ M. Minsky, *La società della mente*, tr. it. Adelphi, Milano 1989; T. Gisiger et al, *Computational models of association cortex*, in «Current Opinion in Neurobiology», 2000; 10:250-9; A. Lansner, *Associative memory models*, in «Trends in Neurosciences» 2009; 32:178-86.

⁴ H. Markram, *The blue brain project*, in «Nature Reviews Neuroscience» 2006; 7:153–160.

tali organismi ed estrapolarli per esempio all'uomo in base al presupposto che le acquisizioni fatte sull'organismo modello possono fornire indicazioni sugli altri organismi. Il primo organismo modello impiegato in esperimenti scientifici è stato il pisello odoroso, o *Pisum sativum*, il comune pisello da orto che permise a Gregor Mendel di formulare i principi fondamentali dell'ereditarietà. Questa pianta infatti rispondeva a specifiche esigenze di incrocio controllato, facile e veloce riproducibilità, progenie numerosa, molteplici varietà disponibili commercialmente, caratteri (fenotipi) differenti e facilmente distinguibili (es. altezza della pianta, colore dei fiori). Queste caratteristiche lo resero ottimale per un approccio ai problemi della ereditarietà di tipo quantitativo e statistico in base alle quali Mendel poté elaborare i ben noti tre principi della genetica.

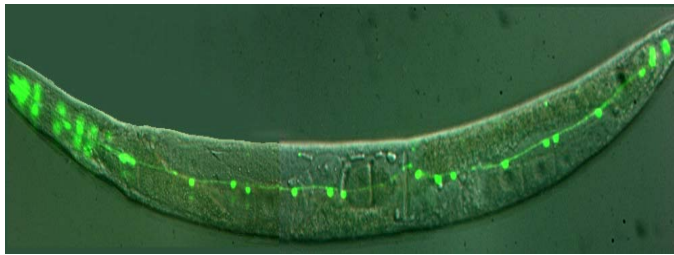
Nei laboratori di ricerca biomedica s'è formata una novella Arca di Noè della biologia, abitata dai molti organismi oggetto di studio: il vermicciattolo *Caenorhabditis elegans*, il mollusco marino *Aplysia californica* o lumaca di mare, il pesciolino Zebrafish (*Danio rerio*) e la carpa giapponese Medaka (*Oryzias latipes*), il polpo (*Octopus vulgaris*), il moscerino della frutta *Drosophila melanogaster*, il pollo (*Gallus*), canarini (*Serinus canaria*) e fringuelli (*Taeniopygia guttata*), oltre al topo (*Mus musculus*) e al ratto (*Rattus norvegicus*). Questi organismi modello si sono rivelati molto utili per l'applicazione di tecniche di biologia molecolare, genetica ed embriologia che hanno rivoluzionato la nostra comprensione dello sviluppo animale e delle funzioni vitali, incluso il sistema nervoso, come aveva predetto Brenner. Essi, come il *Pisum sativum* di Mendel, sono utilizzabili perché hanno costi di mantenimento relativamente bassi e tempi di gestazione relativamente brevi (24 ore nel moscerino della frutta, 21 giorni nel topo) tali da permetterne lo studio attraverso le generazioni. Le somiglianze genomiche tra questi organismi modello e gli altri animali, incluso l'uomo, insieme alle peculiari caratteristiche succitate, li hanno resi estremamente adatti per l'analisi della fisiologia, del comportamento e di processi di malattia del sistema nervoso. Essi costituiscono i "Sistemi modello", come sono noti in biologia.

2. Il verme più elegante della storia

I contributi dei singoli organismi alle conoscenze del sistema nervoso sono stati immensi, a cominciare dagli studi sull'assone gigante (1 mm di diametro) del calamaro (*Loligo pealei*). Tali esperimenti permisero ad Alan Hodgkin e Andrew Huxley di svelare il

meccanismo del potenziale d'azione e quindi della trasmissione nervosa negli anni quaranta, i quali per questi studi ricevettero il Premio Nobel insieme a Sir John Eccles nel 1963.

Grazie ai sistemi modello sono state apprese sul cervello e la mente maggiori informazioni negli anni novanta, il cosiddetto decennio del cervello, che durante tutta la storia precedente della neurologia e delle neuroscienze.



Il nematode *C. elegans* (visone ventrale): i motoneuroni e i loro assoni sono visibili in verde per l'espressione della proteina fluorescente GFP unicamente in queste cellule
(foto Ivan Gallotta, IGB, CNR, Napoli)

Uno dei *top model* dei nostri giorni è il nematode *C. elegans*, costituito da 1090 cellule di cui 302 sono neuroni. Questo verme di 1 mm di lunghezza contiene una serie completa di tessuti differenziati, tra cui il sistema nervoso e un cervello ed è capace di apprendimento e relazioni sociali che lo hanno reso una *star* negli studi sul comportamento. Anch'esso ha ricevuto il Premio Nobel nel 2002 per gli studi di S. Brenner, J.E. Sulston e R.H. Horvitz sullo sviluppo e sulla morte cellulare, chiamata apoptosi. Quest'ultima è un processo di normale eliminazione di cellule durante lo sviluppo mediante attivazione di una cascata genica. Sue perturbazioni portano a gravi malattie: le cellule tumorali sfuggono a questi normali programmi di "suicidio" cellulare, mentre una morte di neuroni non regolamentata è coinvolta in patologie neurodegenerative, tra cui la malattia di Alzheimer e il morbo di Parkinson. Al piccolo verme si deve anche la scoperta della possibilità di inattivare un gene mediante dei piccoli RNA a doppia elica che destabilizzano l'RNA messaggero o ne impediscono la traduzione in proteina, fenomeno noto come interferenza dell'RNA o RNAi. Anche la scoperta dell'RNAi ha condotto i due principali autori, Andrew Fire e Craig C. Mello al Premio Nobel nel 2006. Molti dei geni essenziali nel funzionamento del sistema nervoso sono stati identificati grazie all'utilizzo di *C. elegans*. Mediante un approccio di mutagenesi chimica Brenner fu infatti in grado di identificare una serie di mutanti non letali a cui diede il nome di *unc* (dall'inglese *uncoordinated*). Questi mutanti presentavano difetti nella mobilità di gravità variabile fino alla paralisi. Il fenotipo era causato da mutazioni che l'agente chimico inseriva in maniera casuale in specifici geni.

Alcuni di essi vennero identificati come coinvolti nella contrazione muscolare mentre altri nei meccanismi di neurotrasmissione. L'identificazione di quest'ultima sottoclasse permise di comprendere le loro specifiche funzioni in *C. elegans* e l'isolamento dei geni omologhi in organismi più complessi come roditori o l'uomo fece compiere un enorme passo avanti verso la comprensione dei meccanismi alla base del funzionamento delle sinapsi, vale a dire le strutture dei neuroni a livello delle quali avviene la trasmissione dell'impulso nervoso.

I nematodi ci hanno anche aiutato a capire alcuni dei meccanismi molecolari dell'apprendimento. Infatti i nematodi si cibano di batteri e se si forniscono batteri patogeni essi possono imparare ad associare stimoli chimici con la malattia ed evitare questi stimoli se hanno la possibilità di scelta. Le conoscenze di singoli neuroni e circuiti di questo organismo sperimentale hanno permesso di individuare i neuroni responsabili di questo comportamento e il neurotrasmettitore richiesto, la serotonina.

Inaspettatamente, proprio al verme si devono i primi dati molecolari su un tratto molto complesso, la socialità. Infatti *C. elegans* può presentare due comportamenti alimentari, cibandosi in isolamento (alimentazione solitaria) o in gruppo (alimentazione in gruppo). È stato scoperto che l'alimentazione sociale è indotta da neuroni che consentono di rilevare condizioni negative o stressanti, chiamati nocicettivi. L'ablazione di questi neuroni trasforma i vermi sociali in solitari. Sono stati individuati i geni coinvolti e le vie metaboliche intracellulari necessarie a promuovere l'alimentazione sociale o a inibire l'aggregazione⁵.

È evidente che un comportamento complesso come la socialità o riservatezza non dipende da singoli geni ma è il prodotto di una catena di informazioni che modifica un circuito mediante l'azione su geni e proteine. Uno studio recente su 1100 coppie di gemelli umani mono- o di-zigoti indica che socievolezza o tendenza all'isolamento avrebbero una base ereditaria. Tali geni contribuirebbero a determinare non solo il comportamento del singolo individuo, ma l'intera rete delle relazioni sociali. Essere solitario o socievole deriverebbe dalla selezione naturale: per esempio in caso di una epidemia letale, gli individui solitari, ai margini del gruppo, avrebbero avuto maggiori

⁵ M. De Bono, *Molecular approaches to aggregation behavior and social attachment*, in «Journal of Neurobiology», 2003; 54:78-92; M. De Bono et al, *Social feeding in *Caenorhabditis elegans* is induced by neurons that detect aversive stimuli*, in «Nature» 2002; 419:899-903.

possibilità di sopravvivere e così tramandare alla progenie i geni responsabili di questo comportamento⁶.

3. Molluschi e memoria



Il mollusco marino *Aplysia californica*
(foto Guido Villani, Istituto di Chimica Biomolecolare, CNR, Napoli)

Ancora agli organismi modello dobbiamo le prime indicazioni sui meccanismi molecolari e cellulari della memoria. Importanti informazioni sono venute da molluschi marini *Aplysia* e il polpo. Il premio Nobel Eric Kandel aveva iniziato gli studi sulla memoria utilizzando dei mammiferi, ma ben

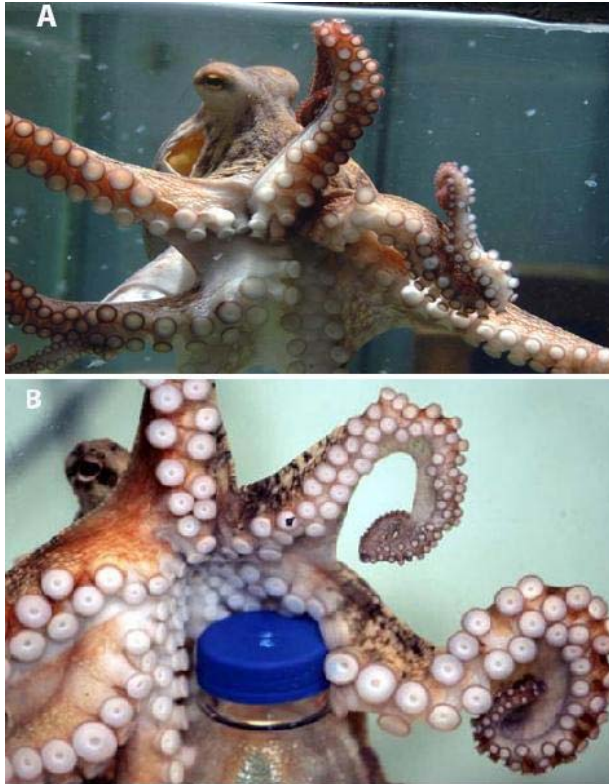
presto si rese conto che la loro complessità era tale da impedire la comprensione degli eventi molecolari alla base di questi fenomeni e decise di utilizzare per le sue ricerca la più semplice lumaca di mare. Questo mollusco ha un sistema nervoso formato da 20000 neuroni, raggruppati in gangli, incommensurabilmente pochi rispetto ai cento miliardi che popolano il cervello umano, ma con corpi cellulari di taglia enorme fino a centinaia di micron⁷.

Gli esperimenti di Kandel e collaboratori permisero di dimostrare che le modificazioni chimiche che avvengono alle sinapsi durante la trasmissione dell'impulso nervoso sono alla base degli eventi di apprendimento e memoria. In particolare Kandel osservò che mentre la memoria a breve termine richiede eventi come la modificazione di proteine esistenti (per esempio la fosforilazione), per la memoria a lungo termine sono richiesti cambiamenti della struttura della sinapsi con sintesi di nuove proteine. Tali osservazioni pionieristiche furono poi confermate dallo stesso Kandel sia in roditori che nell'uomo tanto che oggi è possibile studiare come le memorie complesse sono conservate nel nostro sistema nervoso e come sia possibile ricreare il ricordo di eventi avvenuti precocemente. La comprensione degli eventi cellulari e molecolari che ci permettono di

⁶ J.H. Fowler *et al*, *Model of genetic variation in human social networks*, in «Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)», 2009; 106:1720-4.

⁷ E. Kandel, *The molecular biology of memory storage: a dialogue between genes and synapses*, in «Science», 2001; 294:1030-8.

ricordare ha aperto la frontiera dello sviluppo di nuovi farmaci capaci di migliorare le funzioni cerebrali in pazienti affetti da diversi tipi di deficit cognitivi.



In A, *Octopus vulgaris*.

In B un polpo che cerca di aprire un barattolo

(foto da G. Fiorito, BAW 2008, Stazione Zoologica A. Dohrn, Napoli).

Il polpo è un mollusco cefalopode con un sistema nervoso formato da circa cinquecento milioni di neuroni, la metà dei quali forma il cervello. Il polpo è stato utilizzato come modello di memoria e apprendimento sia in studi recenti che in lavori risalenti alla prima metà del novecento. I polpi infatti sono in grado di risolvere problemi logici, come per esempio svitare il tappo di un barattolo per mangiare un gamberetto in esso contenuto e possono apprendere a farlo osservando altri polpi compiere questa operazione. Essi posseggono sia memoria a breve termine che a lungo termine con meccanismi simili a quelli dei vertebrati.

In mare, per cibarsi di un bivalve, sono capaci di raccogliere un sassolino e inserirlo tra le valve prima che la preda le serri, oppure possono raccogliere oggetti occasionali e usarli come scudi protettivi. Questi bellissimi animali, che ahinoi spesso troviamo sulle nostre tavole, rappresentano quindi un eccellente modello per l'analisi dell'evoluzione dei meccanismi di apprendimento e memoria.

4. Mosche, linguaggio e canarini

Il "signore delle mosche" è il moscerino *Drosophila melanogaster*, già al centro degli studi sul ruolo dei cromosomi nell'ereditarietà e sul comportamento dell'accoppiamento condotti dal pioniere degli studi su questo animale sin dalla prima decade del



Drosophila melanogaster
(foto Biopix.dk www.biopix.dk)

novecento, Theodore Hunt Morgan, premio Nobel nel 1933.

Seymour Benzer e il suo collaboratore Ron Konopa isolarono nel 1971 la prima mutazione genetica capace di influenzare il comportamento di un animale, alterandone il ritmo di attività e riposo nelle 24 ore, generando “mutanti orologio”⁸. Della *Drosophila* il fondatore della neurogenetica era solito dire: «non solo può adempiere a comportamenti sofisticati quali apprendimento, corteggiamento, mantenere il tempo, come quelli umani, ma può anche camminare sui muri e volare». Il moscerino della frutta, che così tanto ha contribuito alle nostre conoscenze di genetica e dello sviluppo degli organismi, si è rivelato anche un eccellente modello sperimentale per studiare la tumorigenicità, la neurodegenerazione e longevità. Per esempio recentemente è stato possibile generare insetti in cui solo in alcune cellule veniva eliminata l’espressione di un gene soppressore tumorale chiamato *LATS1*. Solo in queste cellule si sviluppa il tumore, e ciò può essere impedito reintroducendo *LATS1*. Ancora in *Drosophila* è stato identificato un gene che ha un ruolo importante nello sviluppo embrionale e nella longevità (aumentandola), modificando il metabolismo di una famiglia di molecole lipidiche, i ceramidi. Anche gli studi in questo moscerino hanno contribuito alla comprensione dei meccanismi di apprendimento e memoria, che sono comparabili a quelli di *Aplysia*, dei mammiferi e dell’uomo. Il cervello di questo moscerino comprende circa 200.000 neuroni, due terzi dei quali sono deputati ai processi visivi, tant’è che l’occhio della *Drosophila* è estremamente sofisticato.

Il cervello degli animali modello può essere molto complesso con funzioni vicine a quelle del cervello umano, come il linguaggio. Gli uccelli canterini sono i soggetti più studiati per l’analisi di questa funzione, per lo studio della sua comparsa nel corso dell’evoluzione, per la comprensione dei meccanismi di apprendimento e il raggiungimento della sua complessità. I pionieristici studi degli anni Settanta-Ottanta del Novecento del gruppo di Fernando Nottebohm al Rockefeller Institute a New York, hanno permesso di scoprire che nel cervello di questi uccelli, come i canarini (*Serinus canaria*) e i fringuelli (per



Serinus canaria
(foto da thatpetplace.com)

⁸ R.J. Konopka, S. Benzer, *Clock mutants of Drosophila melanogaster*, in «Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)», 1971; 68:2112-6.

esempio il diamante mandarino *Taeniopygia guttata*), vengono generati nuovi neuroni che differenziano e si integrano nei circuiti deputati all'apprendimento, al controllo e all'esecuzione del canto. Così venne dimostrato per la prima volta che il cervello di un vertebrato adulto era capace di generare nuovi neuroni e che questi ultimi erano in grado di integrarsi in circuiti preesistenti. Questo processo era necessario all'apprendimento del canto. Fu grazie a questo modello animale che si poté provare inequivocabilmente che esistono cellule staminali che producono nuovi neuroni anche in un cervello adulto, e che tali nuovi neuroni svolgono importanti funzioni. L'esistenza della neurogenesi nel cervello di un animale adulto venne in seguito confermata nei mammiferi, incluso l'uomo. È accertato oggi che la neurogenesi nel cervello adulto è necessaria alla memoria e all'apprendimento, che può essere stimolata positivamente da attività fisica, ambiente stimolante, farmaci, tra cui alcuni antidepressivi, o eventi patogeni come ischemia cerebrale o epilessia. Inversamente, la neurogenesi viene negativamente influenzata da vari fattori, tra cui lo stress e l'invecchiamento. Queste scoperte hanno rivoluzionato il concetto stabilito nelle neuroscienze sin dalla fine dell'Ottocento secondo cui dopo lo sviluppo embrionale nel cervello non è possibile nuova crescita, e hanno aperto la strada a nuovi approcci terapeutici per riparare il cervello danneggiato grazie alle cellule staminali. In esse potrebbe essere contenuto anche il segreto per indurre il ringiovanimento del cervello⁹.

5. L'importanza dei topi

Secondo Steinbeck uomini e topi sarebbero abbastanza simili. Nel libro con questo titolo i piani architettati da entrambi spesso sortiscono cattivo esito e invece della gioia promessa arrecano dolore e sofferenza¹⁰. Anche per gli scienziati vi è analogia tra uomini e topi, ma non di tipo progettuale ed emotivo, ma piuttosto genetica (85-88% di



Topo albino Swiss CD1 comunemente usato nei laboratori di ricerca

⁹ F. Nottebohm, *From bird song to neurogenesis*, in «Scientific American» 1989; 260:74-9; L. Colucci D'Amato et al., *Un dogma infranto: le cellule staminali neurali e la neurogenesi nel Sistema Nervoso Centrale dell'adulto*, in «Darwin» 2005; 9:52-59; L. Colucci-D'Amato e U. di Porzio, *Neurogenesis in adult CNS: from denial to opportunities and challenges for therapy*, in «Bioessays», 2008; 30:135-45.

¹⁰ J. Steinbeck, *Uomini e topi*, tr. it. Bompiani, Milano 2005.

omologia di DNA), di meccanismi di sviluppo e di comportamento. Il 90% degli esperimenti condotti oggi nei laboratori di biologia sono eseguiti sul topo, sebbene il ratto rappresenti spesso un miglior modello di malattia umana e in particolare di malattie neurologiche e psichiatriche.

Il topo è un animale indispensabile nei laboratori di ricerca, specie da quando nel 1980 fu generato il primo topo transgenico, geneticamente ingegnerizzato per sviluppare cancro mediante iniezione di un pronucleo nell'uovo fecondato. Nel 1987 fu generato il primo topo *knock-out*, in cui si era ottenuta l'ablazione di un gene. Inattivando specifici geni, i ricercatori hanno anche progettato topi che sviluppano una serie di condizioni patologiche, compreso il cancro, la fibrosi cistica, l'aterosclerosi o malattie neurodegenerative. I topi modificati hanno permesso ai ricercatori una visione senza precedenti sul modo in cui alcune delle più invalidanti malattie umane progrediscono nei diversi tessuti e organi nel corso della vita, e si sono dimostrati preziosi in fase di test di nuove terapie farmacologiche. Più di 500 diverse malattie sono state riprodotte nei topi utilizzando questa tecnica. Nel 2007, Mario R. Capecchi, Sir Martin J. Evans, Oliver Smithies furono insigniti del Premio Nobel per questa scoperta. A volte tuttavia l'eliminazione di un gene dall'organismo in studio non è possibile perché esso è essenziale alla vita delle cellule o dell'organismo stesso. In alcuni casi inoltre l'eliminazione di un gene fa sì che un altro gene con funzione simile ne possa vicariare la funzione (ridondanza genica). Per aggirare questa limitazione è possibile generare "mutanti condizionali", in cui il gene è attivo in una determinata condizione ambientale e non in un'altra. Già usate nello studio dei batteri, dove è possibile rendere inattivo un gene a una determinata temperatura, le mutazioni condizionali permettono di attivare o inattivare un gene in un determinato momento dello sviluppo embrionale o della vita di un organismo e anche solo in determinate cellule e neuroni, ma non in altri, fornendo così un modello di manipolazione genetica scevro dai problemi enunciati. In aggiunta, allo scopo di identificare in quali cellule dell'organismo o del sistema nervoso sia presente il prodotto codificato da un determinato gene è possibile sostituire il gene di interesse con un gene *reporter* che viene espresso al posto del gene candidato. Generalmente questo gene *reporter* presenta il vantaggio di essere facilmente identificabile mediante comuni tecniche di laboratorio. Questa procedura è detta *knock-in* e comporta l'inattivazione del gene endogeno bersaglio. Uno dei transgeni *reporter* più

utilizzati è quello codificante per la proteina fluorescente GFP (*Green Fluorescent Protein*), inizialmente isolata nella medusa *Aequorea victoria*. Questa proteina permette sia di individuare le cellule e le aree dell'organismo in cui il gene endogeno è specificamente espresso e la cadenza temporale della sua attivazione, sia di isolare mediante opportune tecniche di cromatografia a fluorescenza le cellule positive, separandole così da quelle che non lo esprimono.

L'uso di organismi modello in biologia si va estendendo a problematiche inimmaginabili fino a pochi decenni fa. Incredibilmente, recenti esperimenti sul topo hanno iniziato a far luce sul linguaggio umano e sulla sua evoluzione. Il fattore di trascrizione *Foxp2* è fortemente conservato nell'evoluzione e la proteina dell'uomo diverge per due aminoacidi da quella della scimmia e per tre da quella del topo. Nell'uomo mutazioni di questo gene sono collegate a disturbi del linguaggio (disprassia). In un modello murino in cui è stato sostituito il gene del topo con quello che codifica per la forma umana si è osservato che i topi emettono ultrasuoni più profondi dei controlli normali. Del resto *Foxp2* è preferenzialmente espresso nelle aree del cervello che sono implicate anche nel linguaggio. In questi topi si osservano modifiche nel sistema dei gangli della base, con aumento della plasticità sinaptica, opposte a quelle osservate nei topi con una sola copia di *Foxp2* e nei soggetti umani affetti da disprassia per mutazione in un allele di questo gene. Si può supporre che gli effetti osservati nei circuiti corticali e gangli della base nei topi con *Foxp2* umano possano essere un modello per alcuni aspetti dell'insorgenza della parola e dell'evoluzione del linguaggio nell'uomo. Del resto che *Foxp2* sia implicato nell'acquisizione del linguaggio sembra confermato da studi sugli uccelli canori, nei quali l'ablazione di questo gene blocca l'apprendimento del canto. Si può presumere dunque che dal topo e dagli uccelli potrà svilupparsi una chiave interpretativa dello sviluppo della parola e del linguaggio nell'uomo e come questo abbia contribuito alla sua evoluzione¹¹.

6. Etica della sperimentazione e bioetica antiriduzionista

Va inoltre considerato il ruolo importante ricoperto dai modelli animali per lo studio di malattie neurologiche degenerative. Queste ultime colpiscono specifiche popolazioni di neuroni, come nella Malattia di Parkinson, Corea di Huntington, Paralisi Sopranucleare

¹¹ S.E. Fisher, C. Scharff, *FOXP2 as a molecular window into speech and language*, in «Trends in Genetics» 2009; 25:166-77.

Progressiva, o sono più generalizzate come nella malattia di Alzheimer. Lo studio nei piccoli animali di laboratorio delle alterazioni del sistema nervoso, siano esse su base genetica che sporadiche, ha permesso di individuare sia alcuni meccanismi di morte cellulare dei neuroni comuni a tutte le neurodegenerazioni sia alcuni specifici di una determinata malattia, consentendo così di sperimentare potenziali terapie all'avanguardia, come quella genica e quella rigenerativa. La prima consente l'introduzione di geni specifici nelle cellule di un individuo che sostituiscano quelli alterati per curare determinate malattie e la seconda si basa sulla possibilità di rigenerare il tessuto nervoso e specifiche popolazioni di neuroni immettendo nell'organismo malato (o direttamente nel cervello e midollo spinale) cellule staminali di origine nervosa o da altri tessuti, come quello ematopoietico¹².

L'impiego di organismi standardizzati nel campo della biomedicina è parte di un modello più ampio, vale a dire di un approccio sistematico nelle scienze della vita che permette l'indagine su un'ampia gamma di soggetti. Va detto che i sistemi modello mantengono una propria autonomia e specificità e la loro utilità nella produzione di conoscenza generale si basa sulla validità delle analogie. Cioè i sistemi modello sono lontani dagli approcci tradizionali di altri modelli scientifici che per esempio in fisica teorica sono pura rappresentazione del fenomeno in analisi.

L'uso di animali nella pratica della ricerca scientifica apre il dibattito sulla sperimentazione animale. Innanzitutto va detto con chiarezza che la vivisezione è oggi completamente bandita dai laboratori di ricerca e che in ogni paese occidentale esiste una legislazione rigorosissima in merito. L'uso di modelli animali è necessario ancor più negli studi sul cervello perché, secondo gli scienziati e i ricercatori, la complessità d'integrazione cellulare presente nel sistema nervoso centrale non può essere dedotta dalla funzione dei singoli componenti. Mentre si invoca la sostituzione della sperimentazione animale con simulazioni computerizzate, si ignora che queste necessitano di una conoscenza della funzione biologica e fisiopatologica del sistema nervoso e del cervello. È dunque auspicabile una maggiore complementarietà della sperimentazione *in vivo* e *in vitro* e dell'elaborazione informatica per accrescere le nostre conoscenze e favorire anche lo sviluppo di strategie terapeutiche efficaci.

¹² U. di Porzio, *Le cellule staminali. A che punto siamo?*, in F. Lucrezi e F. Mancuso (a cura di), *Diritto e vita. Biodiritto, bioetica, biopolitica*, Rubbettino, Soveria Mannelli 2010, pp. 577-602.

Il nostro ragionamento tende anche a sottolineare che il riduzionismo nelle neuroscienze è necessario per comprendere e localizzare funzioni, attività, collegamenti nervosi.

Nella seguente tabella è indicato il numero di neuroni nel cervello di vertebrati e nei gangli nervosi degli invertebrati¹³.

Elefante	200.000.000.000
Balena	200.000.000.000
Uomo	100.000.000.000 (11 miliardi nella corteccia cerebrale)
<i>Scimpanzè (Pan troglodytes)</i>	60.000.000.000 (6,2 miliardi nella corteccia cerebrale)
<i>Octopus vulgaris</i>	500.000.000
<i>Rattus norvegicus</i>	150.000.000 (15 milioni nella corteccia)
<i>Mus musculus</i>	50.000.000 (4 milioni nella corteccia)
<i>Drosophila melanogaster</i>	200.000
<i>Aplysia cali fornica</i>	20.000
<i>C. elegans</i>	302

È stupefacente che molte funzioni nervose siano comparabili tra un organismo che contiene 302 neuroni in tutto con uno che ne ha cento miliardi solo nel cervello.

Da questi dati risulta anche chiaro che l'identificazione di un gene con una funzione non si attaglia più alla biologia degli esseri viventi e tanto meno a quella del loro cervello. Per esempio, nell'uomo vi sono 25.000 geni, 100 mila proteine, 100 miliardi di neuroni e 100 mila miliardi di connessioni tra questi neuroni, le sinapsi. È evidente che il cervello e le sue complesse funzioni sono il prodotto di un complesso sviluppo durante il quale i geni sono espressi e interagiscono uno con l'altro e con l'ambiente. Per dirla con il noto scienziato britannico Steven Rose, acclamato oppositore del riduzionismo nelle neuroscienze:

Il cervello è un insieme di processi dinamici, parzialmente correlati e parzialmente indipendenti. [...] I processi mentali e coscienti sono essi stessi proprietà evolute e funzionalmente adattative essenziali per la sopravvivenza umana: non sono scesi dal cielo e nemmeno sono proprietà addizionali prive di funzione, conseguenze epifenomeniche del possesso di grandi cervelli che non hanno di per sé un potere causale.¹⁴

Le neuroscienze, mediante gli organismi modello potranno farci avanzare anche nel superamento del dualismo tra mente e corpo, tra mente e cervello, come sostiene il

¹³ G. Roth, U. Dicke, Evolution of the brain and intelligence, in «Trends in Cognitive Sciences» 2005; 9: 250–7.

¹⁴ S. Rose, *Il cervello del XXI secolo*, Codice edizioni, Torino 2005.

neurologo americano/portoghese Antonio Damasio¹⁵. Sembra quasi intuitivo che la mente non possa essere indipendente dal cervello, come “Il naso” di Gogol che se ne va a spasso per strada da solo senza la faccia del suo possessore Kovalev, protagonista del racconto. E oggi, attraverso lo studio dei piccoli organismi e la visualizzazione dei cervelli in azione mediante tecniche di *neuroimaging*, potremo localizzare funzioni, come avviene sin dalla metà del XIX secolo con lo studio di un primo paziente, Phineas Gage. Phineas era un capomastro cui una sbarra di ferro trapassò il cranio, spappolando il lobo frontale sinistro e parte di quello destro, per un incidente mentre lavorava alla costruzione di una ferrovia in Vermont, USA. Il paziente sopravvisse e si riprese completamente ma era psicologicamente “cambiato”, aveva mutato personalità. Aveva perso l’etica del lavoro e la condotta morale che l’aveva caratterizzato fin ad allora. Per la prima volta mutamenti comportamentali furono correlati a un’area precisa di danno nella regione frontale dell’encefalo, al pari delle aree che Broca e Wernicke stavano allora iniziando a definire, grazie alle autopsie di altri pazienti, per funzioni come il linguaggio parlato, la sua elaborazione e comprensione. Da queste osservazioni per la prima volta il comportamento, la morale, la mente, il pensiero furono visti come prodotti di funzioni cerebrali. Questi approcci permetteranno anche di individuare le strutture cerebrali che sottendono i processi mentali. Ma “localizzare” non basta, per spiegare è necessario comprendere i meccanismi neuronali che li sottendono, come sostengono i neuropsicologi Legrenzi e Umiltà¹⁶. E le neuroscienze hanno ancora molta strada da percorrere.

UMBERTO DI PORZIO è direttore del Laboratorio di Neurobiologia dello Sviluppo dell’Istituto di Genetica e Biofisica “Adriano Buzzati Traverso” di Napoli

GIAN CARLO BELLENCHI è ricercatore presso l’Istituto di Genetica e Biofisica “A. Buzzati Traverso” del CNR di Napoli.

¹⁵ A. Damasio, *L’errore di Cartesio*, tr. it. Adelphi, Milano 1995.

¹⁶ P. Legrenzi, C. Umiltà, *Neuro-mania. Il cervello non spiega chi siamo*, Il Mulino, Bologna 2009.

SERENA DEL BONO

IL SEGNO E IL SIMULACRO1. *Il segno nell'età classica* 2. *Il moderno: Vita, Linguaggio, Lavoro* 3. *Linguaggio e simulacro***1. Il segno nell'età classica**

Ne *Le parole e le cose*¹ Foucault descrive tre a priori storici, laddove per a priori storico l'autore intende *la disposizione generale del sapere*² che ci restituisce l'ordine attraverso il quale noi conosciamo le cose, l'ordine attraverso il quale le cose si danno al nostro sapere. Gli ordini empirici si costituiscono dunque a partire da tali a priori.

I tre a priori descritti nell'opera sono quello dell'età rinascimentale, dell'età classica e dell'età moderna³.

Nell'età classica le empiricità si danno all'interno dello spazio di rappresentazione o, per meglio dire, «l'ordinamento delle empiricità viene [...] ad essere legato all'ontologia che caratterizza il pensiero classico; questo si trova infatti fin dall'inizio all'interno d'un'ontologia resa trasparente dal fatto che l'essere è dato tutto d'un pezzo alla rappresentazione»⁴.

Il conoscibile si dà come cosa rappresentata. Gli ordini empirici si costituiscono all'interno delle possibilità aperte dalla rappresentazione.

Al linguaggio è attribuito il compito di ordinare e disporre in ordine successivo e lineare gli elementi che nella rappresentazione compaiono in modo simultaneo, gli «si chiede



cyop&kaf guerriero #2

¹ M. Foucault, *Le parole e le cose. Un'archeologia delle scienze umane* (1967), tr. it. BUR, Milano 1988.

² *Ibid.*, p. 175.

³ Età classica ed età moderna si riferiscono alla periodizzazione francese.

⁴ *Ibid.*, p. 226.

soltanto il suo funzionamento», ovvero «quali rappresentazioni indica, quali elementi circoscrive e preleva, come analizza e compone, quale gioco di sostituzioni gli consente di garantire il suo compito di rappresentazione»⁵.

Il linguaggio nell'età classica non ha una visibilità propria. Esso è completamente assorbito dal compito di ordinare le idee. Il segno nell'età classica è un'idea che ne indica un'altra. Il linguaggio allora non possiede una propria autonomia e specificità indipendente dall'idea, essendo riassorbito interamente nella funzione di analizzare le idee della rappresentazione. In questo senso l'autore scrive che il linguaggio nell'età classica *non esiste ma funziona*, cioè non esiste come oggetto epistemologico ma funziona nel suo compito di analizzare.

Ne deriva che il linguaggio non è concepito come uno strumento esterno e indipendente dalla rappresentazione, non è una cosa che ha un suo spessore, una sua essenza che poi viene applicata alle esigenze della rappresentazione. Al contrario il linguaggio nasce e si sviluppa all'interno della rappresentazione. Tutto il sapere dell'età classica si muove all'interno «del gioco di una rappresentazione che si discosta da se stessa e si riflette in un'altra rappresentazione che le è equivalente»⁶.

Poiché compito del linguaggio è quello di analizzare gli elementi della rappresentazione l'età classica preferirà al segno naturale il segno di convenzione. Quest'ultimo infatti è il pensiero a sceglierlo in base alla sua funzionalità, al fatto che si presenti come elemento utile, semplice, facilmente applicabile a vari elementi.

Il pensiero non si pone più il compito di ricercare un linguaggio segreto tra le cose, un linguaggio deposto da Dio nell'ordine naturale, ma quello di stabilire delle serie all'interno delle quali cogliere le identità e le differenze, i gradi di parentela, di vicinanza e lontananza fra gli elementi. All'interno di questo compito del pensiero i segni assumono la funzione di essere *strumento dell'analisi, indici dell'identità e della differenza, principi dell'ordinamento, e chiavi per una tassonomia*.

Nell'età rinascimentale i segni *esistevano* indipendentemente dalla possibilità di conoscerli, poiché «erano stati deposti sulle cose perché gli uomini potessero portare alla luce i segreti, la natura o le virtù di queste»⁷; Qui la conoscenza è *divinatio*: essa

⁵ *Ibid.*, p. 95.

⁶ *Ibid.*, p. 93.

⁷ *Ibid.*, p. 74.

«aveva per compito di rivelare un linguaggio anteriore distribuito da Dio nel mondo». Nell'età classica invece il segno è uno strumento che deve funzionare all'interno di una tassonomia. Un segno non può essere enigmatico ma deve essere conosciuto e occupa una posizione particolare in quanto «partecipa di ciò che significa e nello stesso tempo (deve) esserne distinto»⁸.

Analizzare la rappresentazione mediante segni che, a loro volta sono idee, significa procedere in un percorso in cui idea e segno sono perfettamente trasparenti l'uno per l'altro, essendovi tra di essi un'immediata inerenza; proprio tale inerenza consente di escludere nel percorso che va dalla rappresentazione al segno la teoria del significato che richiederebbe l'intermediario della coscienza. Non può esservi alcuna coscienza perché «tra di loro non esiste alcun elemento intermedio, alcuna opacità» e quindi «l'analisi dei segni è al tempo stesso, e di pieno diritto, decifrazione di ciò che vogliono dire»⁹ e, viceversa, chiarire il significato comporta semplicemente una riflessione sui segni che lo indicano. In altre parole la teoria del segno coincide con l'analisi del senso ed entrambe si muovono all'interno dello spazio aperto della rappresentazione. La teoria del segno nell'età classica diventa possibile perché ciò che lega il significante e il significato è lo sfondo della rappresentazione. Occorre tuttavia considerare che «le rappresentazioni non mettono radici in un mondo da cui prenderebbero il loro senso; si aprono da sé su uno spazio che è loro proprio, e la cui nervatura interna dà luogo al senso»¹⁰. Non c'è spazio né per la natura, né per la natura umana, la superficie sulla quale il pensiero si svolge è una superficie piatta in cui ogni elemento è concepito come elemento di rappresentazione. Nell'età classica la funzione rappresentativa si articolerà secondo due punti di vista: quello *verticale* che *indica un rappresentato*, e quello *orizzontale* «che la salda conformemente al pensiero». L'analisi del linguaggio renderà conto cioè di quello «sdoppiamento interno della rappresentazione» generato dal fatto che il linguaggio è «una rappresentazione che ne articola un'altra»¹¹. Di conseguenza ci accorgiamo che «il linguaggio si situa proprio nello scarto che la rappresentazione stabilisce nei riguardi di se stessa» per cui «il linguaggio si rende invisibile o quasi»¹².

⁸ *Ibid.*, p. 76.

⁹ *Ibid.*, p. 82.

¹⁰ *Ibid.*, p. 93.

¹¹ *Ibid.*, p. 107.

¹² *Ibid.*, p. 93.

Esso cioè è investito del solo compito di fornire i segni che consentiranno di analizzare le rappresentazioni. Dare il nome appropriato all'idea significa già conoscerla. Nominare significa identificare, conoscere significa: vedere, nominare, classificare. Per questo motivo nell'età classica il dominio di visibilità corrisponde al dominio del descrivibile, cioè dell'enunciabile.

All'interno dello stesso a priori storico la formazione discorsiva della *Storia Naturale* avrà un funzionamento isomorfo a quello della formazione discorsiva della *Grammatica Generale* appena descritta. I quattro schemi del reticolo preconettuale – attribuzione, articolazione, designazione e derivazione – funzionano in modo isomorfo nelle tre formazioni discorsive proprie dell'età classica: la *Grammatica Generale*, la *Storia naturale*, *l'Analisi della ricchezza*.

Allora l'emblema del sapere della *Storia Naturale* è il calligramma: le pagine dei botanici, che mostrano un'immagine della pianta e sottostante il nome corrispondente, diventano simbolo di un sapere che si struttura sulla base di un rapporto certo tra il visibile e il descrivibile.

Il nome stabilisce un rapporto certo, di identificazione dell'oggetto. Quando i botanici identificavano il carattere degli esseri naturali ciò consentiva di mettere in relazione quell'elemento singolo con la varietà degli altri elementi presenti e quindi di stabilire una classificazione.

La *Storia Naturale* procede attraverso enumerazioni complete. Mediante il carattere la natura viene ordinata e iscritta in una tassonomia. Si crea uno spazio delle identità e delle differenze che si generano come progressiva distanza dall'identico.

Le cose vengono ordinate all'interno di un casellario che costruisce degli spazi chiari in cui esse vengono disposte le une dopo le altre come tanti elementi separati e distinti di una collezione; occorre tuttavia che «La *Storia Naturale* abbia come condizione di possibilità l'inerenza delle cose e del linguaggio alla rappresentazione»¹³.

¹³ *Ibid.*, p. 148. La configurazione epistemologica dell'età classica ci lascia un'eredità pesante, l'indicazione che conoscere significa servire la differenza a uno sguardo che, nell'atto di osservare una pluralità di esseri, si propone come unico obiettivo quello di rinvenirvi un'identità, di esercitare su di essi una riduzione all'Identico.

2. Il moderno: Vita, Linguaggio, Lavoro

Quando Kant comincia a interrogarsi circa i limiti della rappresentazione, si assiste alla prima fase della deflagrazione dell' a priori dell'età classica. Secondo Foucault la critica kantiana «sanziona per la prima volta quell'evento della cultura europea che è contemporaneo alla fine del XVIII secolo: il ritirarsi del sapere e del pensiero al di fuori dello spazio della rappresentazione»¹⁴.

Nell'a priori storico dell'età moderna compaiono nuovi oggetti empirico trascendentali: la vita, il linguaggio, il lavoro. Essi si compongono sul principio di organizzazione interna, per cui l'elemento singolo è sempre sopravanzato dal sistema.

L'organizzazione interna del concetto di vita, ad esempio, rivela l'esistenza di correlazione tra gli organi, che non solo porta a modificare la tabella di classificazione degli organismi ma soprattutto conduce a definire in maniera diversa il dominio del visibile. A partire da Cuvier l'organo verrà definito facendo riferimento alla funzione che svolge, piuttosto che alla sua struttura o forma, e a prescindere dalla variabile che lo differenzia o meno da un altro organo che compie la stessa funzione. In tal modo al di là delle differenze visibili la natura pullula di somiglianze e analogie che si manifestano *sullo sfondo delle grandi unità funzionali* che gli organi sono. Compaiono così delle somiglianze laddove non esiste alcun elemento visibile identico. Le somiglianze sono ravvisate sul piano delle funzioni e sui modi di assolverle, non più sulla base delle forme visibili che gli organi hanno. Ad esempio, si ravvisa la somiglianza tra branchie e polmoni in quanto entrambi servono a respirare. Con Cuvier la funzione si definisce mediante *l'effetto da ottenere*, ma la nozione stessa di effetto, non appartenendo al campo del visibile, *consentirà di riferire l'uno all'altro complessi di elementi sprovvisti della più piccola identità visibile*. Così, mentre nell'età classica era lo sguardo che ordinava gli elementi, nell'età moderna l'ordine si costituisce a partire dal principio dell'*omogeneità funzionale* che prescinde dal riferimento allo sguardo.

Con la comparsa di linguaggio, vita, lavoro, quali nuovi oggetti empirico trascendentali, «le cose si avvolgono su se medesime, si attribuiscono un volume proprio, definiscono un loro spazio interno, il quale, per la nostra rappresentazione, è all'esterno». Dal fondo della notte che le fa nascere, «le cose, frammentariamente per profili, pezzi, scaglie si offrono, assai parzialmente, alla rappresentazione». Questa nuova configurazione del

¹⁴ *Ibid.*, p. 262.

sapere dispone le cose su uno spazio nuovo, che non ha più la stabilità continua del piano, bensì si dispiega in maniera tridimensionale, in modo da far emergere anche la faccia opaca delle cose. Si modificano così i rapporti:

Prima vi saranno le cose, con la loro organizzazione, le loro nervature segrete, lo spazio che le articola, il tempo che le produce e poi la rappresentazione, successione temporale in cui esse si annunciano sempre parzialmente ad una soggettività, ad una coscienza, allo sforzo singolo di una conoscenza, all'individuo psicologico, che dal fondo della propria storia, o muovendo dalla tradizione che le è stata trasmessa, tenta di sapere¹⁵.

È a partire da queste premesse che, secondo Foucault, «la cultura europea si inventa una profondità»¹⁶.

Va in frantumi il sistema binario del segno, la trasparenza tra il segno e l'idea, la loro immediata inerenza.

Il gesto di Magritte di dissolvere il calligramma è la manifestazione della nuova disposizione del sapere.

Nel quadro di Magritte *Ceci n'est pas une pipe*, all'oggetto-pipa dipinto sulla tela, non corrisponde la didascalia (*questa non è una pipa*); la negazione della didascalia apre lo spazio di una dispersione. Infatti nel quadro sono presenti i tre elementi del calligramma: il testo, la forma visiva della figura, l'immagine visiva delle parole. Ma questi tre elementi, invece di intrecciarsi e di affermarsi reciprocamente, invece di marcare la loro interdipendenza, si mancano e si allontanano l'uno dall'altro. Ciascuno schizza via in direzioni contrarie aprendo sulla superficie piatta del quadro un vuoto incolmabile.

Magritte ha riaperto la trappola che il calligramma aveva chiuso su ciò di cui parlava. Ma di colpo la cosa stessa è volata via. Sulla pagina di un libro illustrato non si ha l'abitudine di prestare attenzione a quel piccolo spazio bianco che scorre sopra le parole e sotto i disegni (...): perché è lì, su quei pochi millimetri di biancore, sulla sabbia tranquilla della pagina, che si annodano, tra le parole e le forme, tutti i rapporti di designazione, di descrizione, di classificazione. Il calligramma ha riassorbito quell'interstizio; ma, una volta riaperto, non lo restituisce. La trappola è stata rotta sul vuoto.

Una volta rotto il calligramma «la cosa stessa è volata via»¹⁷ e lo spazio del visibile non trova più una corrispondenza nello spazio del descrivibile.

L'inerenza del linguaggio alle idee, e quindi alle cose ha consentito per due secoli al discorso occidentale di essere *il luogo dell'ontologia*¹⁸, vale a dire che, attribuendo a ogni cosa rappresentata il nome, il discorso conferiva essere ed esistenza alla cosa.

¹⁵ *Ibid.*, p. 259.

¹⁶ *Ibid.*, p. 272.

¹⁷ M. Foucault, *Questo non è una pipa* (1973), tr. it. SE edizioni, Milano 1988, p. 59.

3. Linguaggio e simulacro

La rottura del calligramma ci dice dell'emergere di un nuovo a priori storico: il linguaggio ha acquistato un proprio spessore in cui si profila l'impossibilità per il sapere di raggiungere la cosa; il linguaggio è allora anche lo spazio in cui si fa largo un evento, in cui riemerge l'esperienza antica del simulacro.

L'esperienza di dispersione che Magritte ci mostra tra i tre elementi del calligramma comporta anche un'esperienza di dispersione dei rapporti di somiglianza tra l'immagine e la cosa.

Nell'età classica il nome diventava *nome comune* quando instaurava un rapporto di gerarchia tra un elemento preso come modello e altri elementi che venivano considerati come sue copie. Analogamente la stessa funzione del nome comune nella *Storia Naturale* era svolta dal carattere; quando si rompe il calligramma tutte le funzioni di identificazione e classificazione si disperdono: l'impossibilità di stabilire un rapporto di somiglianza tra l'immagine e la cosa comporta anche l'impossibilità di stabilire un rapporto di gerarchia tra il modello e la copia, cioè tra l'elemento x che ordina l'insieme A. L'impossibilità di questo rapporto è ciò che Foucault e Deleuze chiamano simulacro. La parola simulacro serve per indicare quegli elementi che non si affermano come copie di un modello, ma che piuttosto si indicano, si richiamano e si reclamano all'interno di rapporti di similitudine. A tale proposito Deleuze scrive: «per simulacro non si deve intendere una semplice imitazione, ma piuttosto l'atto attraverso cui l'idea stessa di un modello o di una posizione privilegiata si trova contestata e rovesciata»¹⁹ e aggiunge che affermare il simulacro significa «negare il primato di un originale sulla copia»²⁰.

Nel saggio *Questo non è una pipa* Foucault si serve di alcuni dipinti di Magritte per spiegare il simulacro. Uno di questi è il quadro *Rappresentazione*, dove l'esatta rappresentazione di una partita di calcio viene riprodotta due volte, la seconda volta tuttavia la stessa scena risulta spostata e in scala ridotta. Le due scene funzionano come due serie che scardinano la possibilità stessa di rappresentare e di affermare alcunché. La duplicazione fa nascere la domanda: *che cosa rappresenta che cosa?*. Secondo Foucault

¹⁸ Id., *Le parole e le cose*, cit., p. 139.

¹⁹ G. Deleuze, *Differenza e ripetizione* (1969), Il Mulino, Bologna 1970, p. 117.

²⁰ *Ibid.*, p. 119.

«basta che sul medesimo quadro ci siano due immagini così legate lateralmente tra loro da un rapporto di similitudine perché il riferimento ad un modello esterno – per via di somiglianza – sia subito disturbato, reso incerto, vago»²¹. Il rapporto di similitudine mette fuori gioco la possibilità stessa che esista un modello e una gerarchia, cioè annulla la possibilità di ordinare e di classificare mediante un referente primario; da qui l'impossibilità di nominare la cosa in modo certo, cioè di darle un nome che le conferisca un'identità, un'identificazione.

In *Decalomania* abbiamo a che fare con un uomo o con un tendaggio? Con un paesaggio, con un pensiero o con l'ombra dell'uomo stesso? Nel quadro vi è ripetizione e spostamento da sinistra a destra. Nel ripetersi l'immagine si ripropone simile ma con un infimo scarto di differenza. Abbiamo qui a che fare con uno «spostamento e scambio di elementi simili, che non è per nulla riproduzione somigliante»²².

Se «la somiglianza comporta un'asserzione unica, sempre la stessa: questo, quello, quell'altro è la tale cosa», al contrario «la similitudine crea un rapporto indefinito e reversibile»²³. L'elemento del simile rinvia sempre a qualcos'altro senza poter mai posarsi su un appoggio che funzioni da fondamento, per cui i rimandi dal simile al simile si moltiplicano.

Nel quadro *I legami pericolosi* i rapporti di similitudine si rinviano da un elemento all'altro della tela denunciando la scomparsa del corpo reale della donna che sembrava esserne il soggetto principale.

Nell'articolo *La prosa di Atteone* Foucault descrive un tipo di simulacro che si gioca a livello del linguaggio. L'autore prende come esempio i racconti di Klossowski, per dirci che in essi «l'uguaglianza $A=A$ si anima di un movimento interiore e senza fine che allontana ognuno dei due termini dalla sua propria identità e li rinvia l'uno all'altro [...] in modo che nessuna verità può essere fatta nascere da questa affermazione»²⁴. Il simulacro così ottenuto viene definito *vana immagine, rappresentazione di qualcosa che si manifesta e si nasconde, menzogna che fa scambiare un segno per un altro*.

Foucault avverte che il segno, nel simulacro, non è da intendere allo stesso modo in cui lo intendono i linguisti, che lo pongono in relazione con il contesto del discorso di cui fa

²¹ M. Foucault, *Questo non è una pipa*, cit., p. 65.

²² *Ibid.*, p. 68.

²³ *Ibid.*, p. 64.

²⁴ M. Foucault, *La prose d'Actéon* (1964), in *Dicts et Écrits*, Gallimard, Paris 1994, vol. I, §.21, p. 89.

parte; il segno nel simulacro sembra rimandare all'uso che del segno stesso si fa in campo religioso. Nel senso che esso non mantiene un'identità statica ma è capace di trasformarsi continuamente nel momento in cui stabilisce delle relazioni impreviste. Così come «non c'è albero della scrittura, non c'è pianta viva o disseccata che non rinvii all'albero della croce – a quel legno intagliato nel primo albero ai piedi del quale Adamo ha dovuto soccombere», allo stesso modo, nel simulacro il segno appartiene in profondità «ad una serie di forme che mutano» e acquista un essere doppio, ambiguo, attraverso il quale non designa alcun senso, presentandosi legato «alla storia di una manifestazione che non è mai compiuta»²⁵, come avviene nella Bibbia. Il segno acquista così uno statuto profetico e ironico sospeso all'interno di un movimento di ripetizione destinato a essere messo in discussione dall'evento successivo, in un ripetere che «dice questo e poi quello, o piuttosto diceva già, senza che si potesse saperlo o a nostra insaputa, questo e quello»²⁶. Nell'articolo *Nietzsche, Freud, Marx* Foucault scrive che «dopo il XIX secolo [...] i segni sono interpretazioni che tentano di giustificarsi e non il contrario [...] di conseguenza i segni sono maschere». In tale contesto il segno «perde il suo semplice essere di significante» ed è «come se il suo spessore si aprisse e quindi tutti i concetti negativi, che fino ad allora erano rimasti estranei alla teoria del segno, possano precipitare nell'apertura». Da questo momento si potrà organizzare all'interno del segno tutto un «gioco di concetti negativi, di contraddizioni, di opposizioni»²⁷, che Foucault, riprendendo le parole di Deleuze, definisce come «un insieme di forze reattive»²⁸. In tal modo il segno diventa nella sua essenza simulacro «dicendo tutto simultaneamente e simulando senza sosta una cosa diversa da quella che dice»; così si comportano, ad esempio, i segni dell'inconscio freudiano quando proviamo a interpretare un sogno. Nel simulacro ritroviamo *un'immagine dipendente da una verità sempre retrocedente*. Foucault vede in Klossowski l'erede dell'esperienza del simulacro, «colui che dal fondo dell'esperienza cristiana ha saputo ritrovare le suggestioni e le profondità del simulacro, scavalcando tutti i giochi di ieri: quelli del senso e del non senso, del significante e del significato, del simbolo e del segno». Egli crea i suoi simulacri attraverso il capovolgimento delle situazioni: in una realtà quasi poliziesca dove «i buoni diventano i

²⁵ *Ibid.*, p. 91.

²⁶ *Ibid.*, p. 92.

²⁷ M. Foucault, *Nietzsche, Freud, Marx*, tr. it. in Archivio I, Feltrinelli, Milano 1996, pp. 144-145.

²⁸ Foucault cita il testo di Deleuze, *Nietzsche e la filosofia* (1965), tr. it. Feltrinelli, Milano 1992.

cattivi, i mostri resuscitano, i rivali si rivelano complici, i carnefici sono degli astuti salvatori, gli incontri sono preparati da lungo tempo, le frasi più banali hanno un duplice intento». Tuttavia nei suoi capovolgimenti non si assiste a nessuna epifania, non vi è rivelazione alcuna, al contrario «ogni scoperta rende l'enigma più profondo, moltiplica l'incertezza, e svela un elemento soltanto per velare il rapporto che esiste tra tutti gli altri».

Anche i personaggi di Klossowski sono dei simulacri, «tutto in loro si frammenta, prorompe, si offre e si ritira all'istante; possono essere tanto vivi quanto morti, poco importa», dal momento che essi sono e rimangono «esseri perfettamente e totalmente ambigui»²⁹. La comparsa del linguaggio come oggetto epistemologico comporta l'esperienza dell'io parlo e della Letteratura.

L'esperienza del simulacro al livello del linguaggio è divenuta possibile nel momento in cui il linguaggio è apparso come un oggetto epistemologico, come oggetto empirico-trascendentale. La comparsa del linguaggio ha scavato un vuoto tra l'io e il pensiero. Infatti, mentre l'io penso ci spinge a pensare che l'io esista e ci restituisce la certezza della sua esistenza, l'io parlo, al contrario, «ci spinge indietro, disperde, cancella quest'esistenza e non ne lascia apparire che il posto vuoto»³⁰. Il linguaggio dissolve l'io, «la parola della parola ci conduce attraverso la Letteratura, ma forse anche attraverso altre vie, a quel di fuori dove sparisce il soggetto»³¹. C'è allora «un'incompatibilità senza rimedio tra l'apparizione del linguaggio nella sua essenza e la coscienza di sé nella sua identità». In tale contesto l'io che parla si spezza, si disperde e si sparpaglia fino a sparire in questo spazio nudo, perdendo le responsabilità del proprio discorso. Il soggetto non è più «colui che lo tiene, che afferma e giudica in esso, che talvolta vi si rappresenta sotto una forma grammaticale predisposta a quest'effetto». Esso diventa *inesistenza*, lascia un vuoto nel quale si dispiega *il diffondersi indefinito del linguaggio*. In questo movimento del linguaggio la Letteratura non si configura in un percorso di autoriferimento in cui manifesta unicamente se stessa, piuttosto essa continuamente indica e rinvia a un passaggio al *di fuori*. Ciò avviene perché il linguaggio sfugge al modo di essere del discorso – vale a dire alla dinastia della rappresentazione, e la parola letteraria si sviluppa

²⁹ M. Foucault, *La prose d'Actéone*, cit., p. 92.

³⁰ M. Foucault, *Il pensiero del di fuori*, in *Scritti Letterari*, tr. it. Feltrinelli, Milano 1971, p. 112.

³¹ *Ibid.*, p. 113.

a partire da se stessa, formando una rete di cui ogni punto, distinto dagli altri, lontano anche dai più vicini, è situato in rapporto a tutti in uno spazio che li colloca e li separa. Il linguaggio rivela che la sua essenza è quella di essere nella forma di una dispersione.

Tale incompatibilità si è manifestata oltre che nella Letteratura in vari ambiti della nostra cultura, «nei tentativi di formalizzazione del linguaggio, nello studio dei media, nella psicanalisi, e anche nella ricerca di quel Logos che forma il luogo di nascita di tutta la ragione occidentale». In questi ambiti l'uomo fa esperienza della sua finitudine, del fatto di essere inserito all'interno di sistemi che travalicano la sua coscienza. Il pensiero si apre alla possibilità di pensare *il pensiero del di fuori*.

Il linguaggio riflessivo, per aprirsi a questo pensiero del di fuori, non deve ricercare *una conferma interiore*, una *certezza centrale*, ma deve raggiungere *il limite di se stesso*, «verso l'estremità nella quale deve continuamente contestarsi» per manifestare «il semplice di fuori dove le parole si susseguono indefinitamente». Perseguire il pensiero del di fuori significa «liberare ad ogni istante (il discorso) non soltanto da ciò che ha appena detto, ma dal potere stesso di enunciarlo». Per questo la negazione non viene concepita in modo dialettico ma in modo assoluto, come passaggio continuo al di fuori di sé, senza la mediazione e la ruminazione di *ciò che si nega nell'interiorità inquieta dello spirito*. La Letteratura è il luogo che ha fatto esperienza di questo linguaggio, pensiamo ai testi di Blanchot, di Roussel, di Bataille, di Sade, di Artaud.

In questo linguaggio troviamo il vuoto come principio, un vuoto scavato dal linguaggio stesso. In esso non c'è posto per la contraddizione, bensì per la contestazione che cancella; non riconcilia ma procede verso una ripetizione continua che non si dirige verso un'unità ma verso un'erosione indefinita del di fuori, che non ricerca una verità ma «lo scorrere e la sofferenza di un linguaggio che è sempre già iniziato»³².

SERENA DEL BONO svolge attività di ricerca all'Università di Pisa

³² *Ibid.*, p. 117.

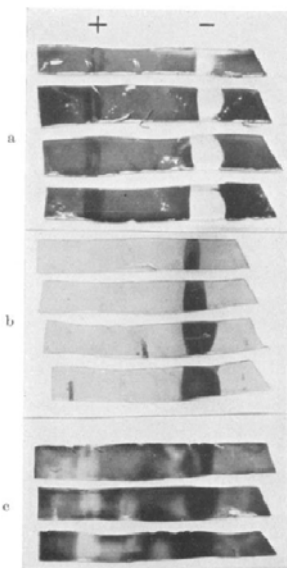
MAX STADLER

MODELS AS ERSATZ-OBJECTS1. *Models/Things* 2. *Cellular models, interwar-style* 3. *Reversals* 4. *Conclusions: ontologies of the ready-made***1. Models/Things**

Somewhat famously, Martin Heidegger preferred to sample a rather wide range of items in the course of his many goes at being of *Being*, from the philosophically non-suspicious (well, seemingly unsuspecting) such as chalk, tables, hammers, shoes, stones, and lizards to the celebrated “jug” to the somewhat less orthodox things – van Gogh paintings, ancient temples, calculation machines,



cyop&kaf guerriero#3



Nervous excitation as gelatine strips (1931)

hydroelectric powerplants, car blinkers, trams, Fuhrer-transporting airplanes and more. Rarely, at any rate, were the items that paved Heidegger’s various paths towards *Sein* particularly elementary, or indeed, “earthen” and “natural”; they were, in plain language, surprisingly artificial.

What follows is not, however, a treatise on Heidegger’s philosophy of things. Rather, it follows a little essay on models in science. More specifically, the following develops, in a necessarily somewhat sketchy fashion, a view on the historicity of scientific models; and what is more, an argument as to how to think about models – historically – rather than, that is, philosophically (as, arguably, even historians of science are prone to do). Still, this essay

on models does take its cue from Heidegger's oeuvre; and to be precise, from a passage in *Being and Time* which includes the well-known observation that our most intimate "life-world" – or *Umwelt* – was in fact also the most distant and, regrettably, all too easily "skipped over" when it came to pondering the nature (or *Wesen*) of man, or life, or things¹. More important even for present purposes, the passage also saw Heidegger pondering how, within this *Umwelt*, 'things also become accessible which need not be produced, that is, are ready-made always already':

Hammer, pincers, nails as such refer to – they are made of – steel, iron, ore, rock, wood. With things-in-use, through using them, "Nature" is simultaneously uncovered – "Nature", that is, in the light of raw materials².

It is this notion of a nature mediated through things-in-use, or of an ontology of the ready-made, that interests me here. As I shall argue, it can be turned to good use in thinking about models historically: as a matter of cultural, as well as, material history.

Heidegger, of course, was hardly a philosopher of models – this was a business at home in another tradition of philosophy, and one that slowly got rolling in the 1940s and 1950s, associated with names such as Mary Hesse, Ernest Nagel, Max Black, Norbert Wiener and others; and one that is intimately associated with logic, semantics, abstraction and the formal – not things, concrete stuff and ready-made materials.

The former tradition has, not least, deeply shaped the ways students of science have approached questions of "models", including in the history of science, where – sign of the times – models (and related, metaphors, diagrams, simulations, analogies and the like) accrued an ever increasing prominence within the last two decades or so³. In fact, in the process, historians of science have done much to explode the apparently innocent category "model" into a myriad of different forms of modelling practices. Historians today more likely are pondering how models "mediate", are "used", or function socially – say, as "boundary objects" – rather than pondering how models "represent", or fall short of being true "theory". From dioramas to war games, from "blood drill" in army-training

¹ M. Heidegger, *Sein und Zeit*, Niemeyer, Halle 1927, p.70.

² *Ibid.*

³ See especially, M. Morgan, M. Morrison (eds.), *Models as Mediators: Perspectives on Natural and Social Science*, Cambridge University Press, Cambridge 1999; E. F. Keller, *Making Sense of Life: Explaining Biological Development with Models, Metaphors, and Machines*, Harvard University Press, Harvard 2002; S. de Chadarevian, N. Hopwood (eds.), *Models: The Third Dimension of Science*, Stanford University Press, Stanford 2004; M. N. Wise (ed.), *Growing Explanations*, Duke University Press, Durham 2004; A. Creager, E. Lunbeck, M. N. Wise (eds.), *Science without Laws: Model Systems, Cases, Exemplary Narratives*, Duke University Press, Durham 2007.

to wax-models in embryology, wind tunnels, TV-genic sticks-and-balls (re)presentations of molecules, analogue computers, flight trainers, engineers' scale models, boys' airplane kits, and industrial prototyping – all these things can be and, more significantly, *have been* considered as essential strategies of knowledge-production, -mediation, and -stabilization: matters of pedagogy, popular instruction, selling, persuasion, design, aids to the imagination, controlling phenomena, predicting and getting things done; nothing particularly logic, formal, or immaterial.

And yet, despite this greatly expanded panorama (and for that matter, despite a great many case-studies), the big historical picture is arguably still a different one. It circulates, implicitly at least, around the mid-twentieth century meta-narratives of cybernetics, the advent of scientific computing (simulations) and the incipient industrialization and commercialization of the life sciences – the latter reflected in the popularity of investigations into model-organisms such as *drosophila* or mice⁴. If the former – cybernetics – has come to enjoy the reputation of an ueber-science provoking an epistemic rupture of the first order (including, putting away with matter, energy and “representation”), the latter technologies, and their tremendous presence in all things scientific today, no doubt is reflected in the surge of historical interest in “models”, as well as, in our historical sensibilities concerning periodizations and the nature of modelling practices.

Like most meta-narratives, this one isn't, of course, without plausibilities – even though well worth questioning in its assumptions. For instance, it is a big picture based mostly on developments within academic research, by and large ignoring the realms of applied science, engineering and industry. More to the point here, in fact we still lack comprehensive, and historicizing, accounts of rise of scientific modelling practices in the course of the twentieth century – and of the parallel rise of model-centric epistemologies and psychologies of science as well⁵. Needless to say, the following considerations are concerned with a set of rather more modest questions (though they do speak to these

⁴ On model-experiments, see R. Kohler, *Lords of the Fly: Drosophila Genetics and the Experimental Life* University of Chicago Press, Chicago 1994; K. A. Rader, *Making Mice: Standardizing Animals for American Biomedical Research, 1900-1955* Princeton University Press, Princeton 2004; on computing, G. Gramelsberger (ed.), *From Science to Computational Sciences. Studies in the History of Computing and its Influence of Today's Sciences* (forthcoming, 2010).

⁵ See however, J. Cohen-Cole, *Thinking About Thinking in Cold War America* (PhD. thesis, University of Princeton, 2003).

larger issues as well). My main aim is to make plausible a notion of models as an aspect of Nature “ready-made”, or as what I call *Ersatz-objects*: a matter of uncovering nature through substitutions of one thing (known) for another (unknown).

The aim, in other words, is to put models back into the material fabric of the world: their historical, material surroundings, and hence, much larger histories of materials – histories of producing, using, and knowing things-in-use. Quite generally, the following is about complicating common assumptions made about the objects of “natural science”. And in particular, it is about thinking differently, and more inclusively, about models. Models and modelling practices, on this view, will appear as nothing peculiar or particularly exotic (certainly, they will appear as no more peculiar than computer simulations, for instance, or model-organisms). In putting centre-stage their materiality, they will appear instead as profoundly historical entities, deeply enmeshed and interwoven with the ways natural knowledge was mediated through things-in-use – at large⁶.

Considered in a little more detail here is the case of chemically manufactured things; and as such, the case of models of the biological cell in the interwar period. Or more properly, considered is the case models of the cellular *surface*: a rather elusive, if fundamentally important, entity. Its intricate details and distant, miniscule dimensions weren’t easily fathomed in the period between the wars, which was a period – important for present purposes – otherwise characterized by a tremendous technological optimism (and anxieties) as regards the malleability of the world – malleable through science, that was; and in particular, through chemical science. It is the incipient era of plastics, semi-synthetics, and the chemical industries, then, that will interest us most, and of a plethora of new and increasingly colourful things: the era of DuPont and I. G. Farben, and of dreams of national autarky, of viscose and celluloid, Bakelite, insecticides, margarine, and artificial silk; in short, of a chemically engineered, man-made world⁷. Everywhere one looked, science journalist John Pfeiffer wrote in 1939, one saw the «moldable rivals

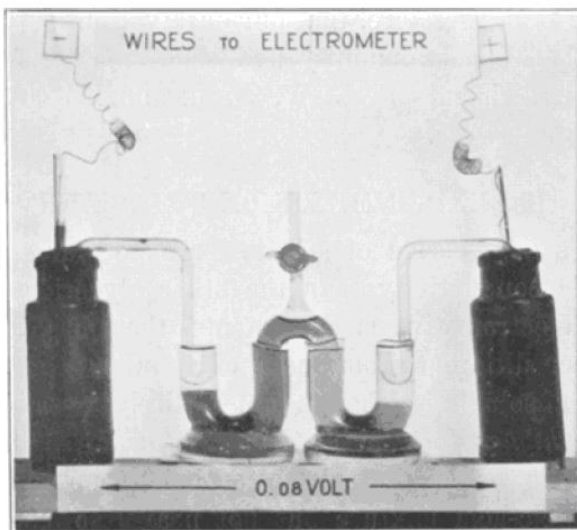
⁶ For an extended argument along these lines, see M. Stadler, *Assembling Life. Models, the cell, and the reformations of biological science, 1920 – 1960* (PhD thesis, Imperial College London, 2010).

⁷ See, for instance, J. Meikle, *American plastic: a cultural history*, Rutgers University Press, New Brunswick 1995; S. Mossman (ed.), *Early plastics : perspectives, 1850-1950*, Leicester University Press, Washington 1997.

of metal, lumber, china, and such materials that go into the making of objects for your home and office, [they] are all around you in various forms»⁸.

As we shall see, brought together in the materiality of models, it was this moldable, artificial world of useful products and processes that mediated the seemingly “natural knowledge” of the biological cell, in ways not so much unlike Heidegger’s proposition above. And not, in fact, altogether surprisingly so: because they were so pervasive, and so widely in use, few things and processes were as intimately known as well.

2. Cellular models, interwar-style



The cell as olive-oil battery (1930)

To be sure, the story of cellular knowledge as mediated through the materiality of models, as historians Andrew Mendelsohn and, more recently, Thomas Brandstetter have shown, reaches back long into the nineteenth century, indeed beyond. The cell always already coalesced around “exemplary materials” – everyday and “uncontested” things such as cork, cartilage, or eggs⁹. But

the story comes into its own only in the twentieth century. Then, on scales unprecedented, things-in-use, in virtue of their being known – subject to analysis, test, refinement, processing and control – turned “exemplary” in the sense of an ontology of the ready-made: generating and informing theories of biological membranes on the one hand, providing the raw material for modelling practices on the other. Or this, is the gist of the argument to follow.

It was not least then, in the period after WWI, that so-called “model experiments” turned into something of a routine, normal practice in the life sciences – a story, it’s

⁸ J. Pfeiffer, *Plastics - Modern Marvel of Science*, «Mechanix Illustrated», June 1939, p. 54.

⁹ J. A. Mendelsohn, *Lives of the Cell*, in «Journal of the History of Biology» 36, 2003, pp. 1-37; T. Brandstetter, *Leben im Modus des Als-Ob. Spielräume eines alternativen Mechanismus um 1900*, in A. Avanesian, W. Menninghaus, J. Völker (eds.), *Vita Aesthetica. Szenarien ästhetischer Lebendigkeit*, Diaphanes, Zürich 2009, pp. 237-249.

worth emphasizing here, which, just like its historical circumstances, is all too easily obscured by the contemporary (and even more so, subsequent) excitement that began to surround the discourse of the “molecular” (as well as, newly emergent disciplines such as, notably, biochemistry). Influential voices such as Cambridge icon of biochemistry Frederick Hopkins then rejoiced in deriding the «less specific properties of colloid systems, phase surfaces, membranes and the like»¹⁰; for historians too, the period in these respects went down as one of “Disciplinary Program[s] That Failed” or even, as a “dark age of biocolloidity”, thus implicitly acknowledging at least, the significance at the time of surfaces, colloidal systems “and the like”¹¹. The point here indeed is to see beyond novelty, and the partisanship of fairly academic debates, and to recover something of the more subterranean layers of scientific knowing – the ontology of the ready-made – that informed and sustained the production of cellular knowledge.

And few things loomed as large as “surfaces” in the ways that the ready-made was “uncovered” at the time. The interwar period was a world of more or less artificial structures (and processes) “known” not least in terms surfaces, and surface processes, thanks to advances made, notably, in the chemical industries and sciences such as physical chemistry, surface chemistry, or colloid science: a world of new, and newly understood, materials and things – things refined, processed and improved, things increasingly synthetic, and increasingly colourful.

In short, if not everything turned wholly synthetic, it was not only that useful, novel and man-made products swamped interwar economies; they were well-charted ones at that. The “outstanding characteristic” of the times, as one entrepreneurial chemist declared in the 1926, was the “recognition” of the less simple forms of matter as a legitimate object of scientific inquiry:

the industries based on vegetable and animal products and minerals used as such – textiles, paper making, rope and twine, leather, building construction ... paints and varnishes, glass,

¹⁰ F. Hopkins, *The Mystery of Life*, in «The Times», 7 September 1933, p. 6.

¹¹ M. Florkin, *A history of biochemistry*, American Elsevier Publishing Co., New York 1972; J. Servos, *A Disciplinary Program That Failed: Wilder D. Bancroft and the Journal of Physical Chemistry, 1896-1933*, in «Isis», 73, 1982, pp. 207-232; but see, N. Morgan, *The strategy of biological research programmes: reassessing the 'Dark Age' of biochemistry, 1910-1930*, in «Annals of Science», 47, 1990, pp. 139-150; A. Ede, *The Rise and Decline of Colloid Science in North America, 1900-1935: The Neglected Dimension*, Ashgate, Burlington 2007.

porcelain and earthenware, india rubber, military explosives, starch gum, gelatine and casein [...] coal and foodstuffs¹².

It was a new branch of the physical sciences – colloid science – that especially resonated with these not very simple but “complex” phenomena: a veritable science of complexity avant-la-lettre, in fact; a true physics and chemistry of “everyday life”, in the words of one such colloid scientist¹³.

And the point here is little more than to indicate how the alliance of the cell, models and materiality at issue was as deeply grounded in this everyday, distributed knowledge of things-in-use. Once unearthed and (re)articulated, it was, epistemologically speaking, immensely productive, as we shall see. But it was a matter of intentional strategy only to limited degrees – making models was as much about “uncovering” them, as when students of cellular life deliberately diverted the ready-made things at hand for modeling-purposes, say, “market soaps” and their “foaming properties” to replace what would have remained elusive otherwise: the dynamic behaviours of the cell surface¹⁴. These diverted materials belonged, above all, to the sphere of fabricated things: a piece of cellophane foil for instance – concrete part of the world¹⁵.

The connecting thread, as far as cellular knowledge was concerned, and which traversed these various landscapes and spaces of things, was the “problem” of cellular permeability – its “inner causes” in particular, in the words of one membrane-scientist¹⁶. The mysterious why and how of substances moving across living surfaces – against all thermodynamic odds – then unquestionably belonged to the fundamental criteria of life; not to mention, the immense practical importance of the subject matter, ranging from plant nutrition to the propagation of the nerve impulse. Few problems, in fact, drew comparable attention on part of students of the living cell; and students of the cell then turned legion, operating in and even more so, beyond academic laboratories: plant physiologists, general physiologists, biophysicists, colloid scientists, neurologists, toxicologists and public health scientists, students of nutrition, food chemists, medical

¹² C. F. Cross, *Chemistry Of Cellulose. Complex Colloids. Avenues Of Research*, «The Times», 9 March 1926, p. VIII.

¹³ W. Bancroft, *Applied Colloid Chemistry: General Theory*, McGraw-Hill, New York 1921, p. 2.

¹⁴ M. Fischer, M. Hooker, *On the Physical Chemistry of Emulsions and Its Bearing upon Physiological and Pathological Problems*, in «Science», 31 March 1916, pp. 468-472.

¹⁵ J. W. McBain, S. Kistler, *Membranes for ultrafiltration, of graduated fineness down to molecular sieves*, «Journal of General Physiology», 12, 1928, pp. 87-200.

¹⁶ L. Michaelis, *Die Permeabilität von Membranen*, in «Naturwissenschaften», 14, 1926, p. 34.

physicists, chemical physicists, industrial scientists, investigators of textiles, leathers, and fibres.

Certainly enough, the “living” cell here never was without inherent ambiguities, always tilted towards application and technical ends. And indeed, the two major, competing conceptions concerning the cellular surface had it written in their names, i.e. the extent to which these were “oriented towards systems of the macroscopic world”. Interwar conceptions of the cell’s surface thus formed around two kinds of things: theories of “pore”, “sieve” and “filter” – like structures on the one hand, that of “oily”, “fatty” (lipoid), and “non-aqueous” surfaces on the other¹⁷.

And let us turn now to their material, and thingy, basis: the backdrop to this hugely influential vision(s) of the cell, which was a veritable culture of “mimetic” modelling¹⁸, a culture itself integral to an economy of “substitution” and cultural climate fascinated with the analogical, and the conflation of nature and artifice¹⁹. Or, one branch at least of this mimetic culture we can briefly sketch in the remainders of this essay: the one concerned with “oily” surfaces. It was, like its contenders, a conception firmly anchored in the world: here as there, everything was a question of the right kind of *Ersatz*. For, to be sure, the cell, its putative composition and functions, were widely perceived as beyond vision and intervention at the time. Knowledge of the cellular life, it was widely believed, could never be “direct”. «Because the dimensions are so small», as one biologist explained the obstacles one faced in around 1930, «the possibility of elucidating the structure of the plasma membrane, for the time being, doesn’t exist; it remains the indirect method of investigation by way of comparison with membranes of known structure»²⁰.

¹⁷ For instance, E. Gellhorn, *Das Permeabilitätsproblem, seine physiolog. u. allgemeinpatholog. Bedeutung* Springer, Berlin 1929; R. Höber, *Permeability*, in «Annual Review of Biochemistry», 1, 1932, pp. 1-20; W. Wilbrandt, *Die Permeabilität der Zelle*, in «Ergebnisse der Physiologie», 40, 1938, pp. 204-291.

¹⁸ The notion of ‘mimetic’ modelling is borrowed from P. Galison, A. Assmus, *Artificial Clouds, Real Particles*, in D. Gooding, T. Pinch, S. Shapin (eds.), *The uses of experiment: Studies in the natural sciences*, Cambridge University Press, Cambridge 1989, pp. 225-274.

¹⁹ For instance, M. Orvell, *The Real Thing: imitation and authenticity in American culture*, University of North Carolina Press, Chapel Hill 1989; E. Leslie, *Synthetic Worlds: Nature, Art and the Chemical Industry*, The University of Chicago Press, Chicago 2005; generally, see B. Bensaude-Vincent and W. R. Newman (eds.), *The Artificial and the Natural. An Evolving Polarity*, MIT Press, Cambridge 2007.

²⁰ R. Mond, *Einige Untersuchungen über Struktur und Funktion der Zellgrenzschichten*, «Protoplasma», 9, 1930, pp. 318-330.

And known structures, there were plenty; indeed, quite complex ones at that: in their hey-day, the 1920s and early 1930s, such complex (because colloidal) structures – emulsions, jellies, sols, films, and filaments, and the phenomena of swelling, adsorption, mixing, and stability – came together under the rubric and umbrella of the colloidal state of matter²¹. Technically a type of mixture consisting of two phases (a dispersed phase, and a dispersion medium), colloidal systems were anything that was not “simple”. The result was a true “surface world”, as a 1926 *Introduction to Surface Chemistry* diagnosed; and one that was of the «highest importance for the understanding of great regions of natural phenomena», not least, the great many phenomena of life which were «intimately concerned with the actions occurring at surfaces»²².

From a theoretical point of view, the excitement surrounding this surface world owed much to the recent investigations into just that: surfaces. Technically, it owed to recent developments in laboratory technique, notably the ultra-microscope, ultra-filters, and ultra-centrifuges – all of which made their appearance during the early decades of the century, and being “ultra”, resolved things into hitherto neglected dimensions. And it simply owed to the surge of investigations into everyday, and thus non-simple, and thus presumably colloidal objects.

Its worldly character is of prime importance here: it was this surfacial world of material complexity which emerged as a focal point of conceptual and material exchange, provoking and enabling the conflation of surfaces, materials, and Ersatz-objects. The cell, formerly taking shape as static tissue slices on microscope slides, now gradually gave way to a dynamic, teeming aggregate of phase-reversals, surface tensions, gel formations, and viscosity changes: this was stuff of the biological cell according to interwar textbooks; but more fundamentally, it was here – on the level of materiality – that “models” blurred with knowing through the ready-made at large; that concepts migrated, and experimental technologies were diverted to novel ends.

By the 1930s, a great many model-making students of the cell were engulfed in this very surface world: they ranged from prestigious institutions, such as W. J. V. Osterhout – successor of the famous Jacques Loeb at the Rockefeller Institute – to Cambridge, where students were exposed to the cell as the swelling of cellulose, gels, films, emulsions, or

²¹ See especially, A. Ede, *The Rise and Decline of Colloid Science in North America, 1900-1935*, cit.

²² E. Rideal, *An introduction to surface chemistry*, The University Press, Cambridge 1926, *Preface*.

soaps – materials “studied intensively” (if usually not, as it was duly pointed out, through a “biochemical call”²³); and significantly, they included such lesser mortals as Henry Proctor, a famed pioneer, in fact, of a science of leather manufacture and tanning; figures such as British botanist Walter Stiles, an authority as well in matters of food preservation and the author of a pioneering survey on “permeability”²⁴; or again, they included the two figures who will feature somewhat more prominently below: George Clowes, research director at the Eli Lilly Company, and Martin Fischer, Professor of Physiology in Cincinnati, and for his part an expert on soaps and oedema. They all were engaged, among many other things (evidently), in what was commonly referred to as model-experiments, artificial models, imitations, or Modellversuche. The real agents in this story were the materials, however – much less so, individuals and particular institutions, or their intellectual programmes and philosophical agendas.

3. Reversals

Let us follow, then, the materials: among other things, cellular model-experiments could be based such inconspicuous – but well-elucidated – items as cellophane foil, one of those interwar, material novelties; even more popular, they could be based on collodion – the stuff of photographic plates and a whole spectrum of useful products that ranged from viscose to paints and lacquers – and other such “membranogenic” substances, which then were becoming available commercially, notably, for the purposes of industrial filtration and laboratory use. Or, it could be based on complex layerings of casein, gelatine, agar, iron precipitations and other such familiar and “controllable substances”, as was the preferred strategy of Rudolf Höber, the noted author of *The Physical Chemistry of the Cell*, and the influential, so-called “Finnish school” of plant physiology as well²⁵. Or again, they could be based, as in the example I want to develop a little further now, on emulsions – made up of soaps – in order to “imitate” bio-electric phenomena and, especially noteworthy, certain “reversal” effects as well²⁶.

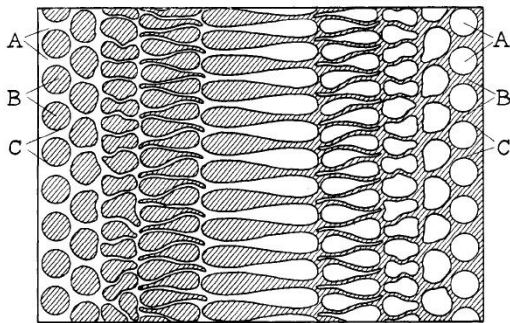
²³ L. Blinks, *Winthrop John Vanleuven Osterhout*, in «Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences», 44, 1974, pp. 217-254; cited in «Surface Phenomena VI» (lecture MS), F. Roughton papers, Box 34.40u, American Philosophical Library, Philadelphia.

²⁴ On details, see Stadler, *Assembling Life*, cit., Chapter 1.

²⁵ *Ibid.*

²⁶ See, notably, R. Beutner, *Physical chemistry of living tissues and life processes : as studied by artificial imitation of their single phases*, Williams & Wilkins Company, Baltimore 1933; and below.

Concocting emulsions was, for one, the method of choice of Clowes and Fischer above, both of whom hand their hands in the creation of the so-called “emulsion reversal theory” of the cellular surface – easily one of the most influential accounts of cellular nature in the early decades of the last century. If so, it was not least because the emulsive nature of the cellular surface well-grounded in the material world indeed: a theory not based on observation, not even mere experimental intervention, but on concrete manufacture. To illustrate such model-mediated manufacture of knowledge, then, let us briefly consider the case of the reversal theory: a theory that posited a cellular surface which underwent “changes” very much like a system of oil-drops dispersed in water – “like in cream”, as Clowes said – would “change”, under certain conditions, into dispersions of water in oil, “like butter”²⁷.



The cellular surface as emulsion reversal (after Clowes, 1916)

The reversal theory was a product of this world, scaffolded – and contested – by a great many Ersatz-objects: from motor oils – high-grade and their physical characteristics – specific gravity, boiling range, molecular weight – well established – to deep-frozen gelatine

and on to, of course, emulsions – notably of soaps. Again, there is nothing particularly surprising here. Few chemical systems were as well-charted as the latter, and not least those on which “commercial soap manufacture” depended, as the versatile soap-scientist James McBain noted, ever aware of the wider ramifications of his subject matter²⁸. The literature on “technical emulsions” was correspondingly huge; and it offered a rich, and material, pool of practical knowledge, including such uncannily life-like phenomena as the “salting out” of soaps – ion-induced precipitation phenomena; the stability and dynamics of soap film formation; even, «the study of the[ir] life-history [...] or formation in its genesis and subsequent transformations»²⁹.

²⁷ G. Clowes, *Protoplasmic Equilibrium*; «The Journal of Physical Chemistry», 20, 1916, p. 421.

²⁸ J. W. McBain, F. Kellogg, *The Salting Out of Gelatin Into Two Liquid Layers with Sodium Chloride and other Salts*, in «Journal of General Physiology», 12, 1928, p. 3.

²⁹ For instance, A. Lawrence, *Soap Films: a Study of Molecular Individuality*, G. Bell, London 1929; J. W. McBain, *Soaps and the Theory of Colloids*, «Nature», 23 May 1925, pp. 805-807.

Indeed, the reversal theory itself – subject to some heated priority disputes – was a matter of multiple origins, surfacing, in the midst of WWI, notably as the work of said Fischer and Clowes. And both Fischer and Clowes, in creating their “theory”, were in intimate touch with the things-in-use, immersed in a world of soaps, oils and technical emulsions. Fischer, we already know, was a physiologist but also an expert of soaps and such «technical problems» as were «embraced in the making of butter» (masterfully demonstrated in his 1921 monograph on *Soaps and proteins; their colloid chemistry in theory and practice*)³⁰. Clowes, meanwhile, better known for his later involvement in the standardization of insulin, was the director of research at the Eli Lilly Company from 1920, and he had served, during WWI, at the US Chemical Warfare Service studying the action of nerve gases and the – hopefully “protective” – action of certain ionic species against them. Even before, then working at the State Institute for the Study of Malignant Disease in Buffalo, Clowes, a trained chemist, had developed an interest in the effects of ions on tumors³¹.

Clowes’ route to cellular surfaces was a different one from that taken by Fischer, whose own interest was prompted by oedema. In their struggles with the elusive microworld of the living however, they arrived at remarkably similar things – Ersatz-objects: Fischer’s turn to soaps thus was the result originally of a desire «to understand the laws of water adsorption as observed in living matter», and hence, the effects of salts (ions) on tissues: by 1920, he had found “surer ground” in soaps, in virtue of their ‘more controllable number of purely chemical variables. The «laws governing the “solution” and “hydration” of soaps», as Fischer’s researches showed, «are the analogs of the laws which govern the adsorption of water by cells»³². Clowes, too, was deeply impressed by the behaviour of such systems, which were easily made to undergo rapid transitions between various conditions: “reversals”. And such behaviour deeply resembled that of biological systems, as Clowes had determined for himself by 1914 at the latest, then busy injecting salt-solutions into mice and blood plasma in order to “duplicate” the

³⁰ M. Fischer, M. Hooker, *On the Physical Chemistry of Emulsions and Its Bearing upon Physiological and Pathological Problems*, cit., p. 468.

³¹ On Clowes, see J. Mck. Cattell, D. R. Brimhall (eds.), *American men of science*, Science Press, Garrison 1921.

³² M. Fischer, M. Hooker, G. McLaughlin, *Soaps and proteins: their colloid chemistry in theory and practice*, John Wiley and Sons, New York 1921, *Preface*, p. 205.

“disturbing” effect of negative ions (and the “protective” action of positive ones); they could be found to affect, in “analogous” fashion, the stability of oil-water emulsions. In all these cases, as Clowes noted, stability depended on the presence of emulsifying agents, or soaps, which acted – as it was well-known enough – notably by promoting the formation of membranes³³.

In short, the theory of the cellular membrane changes as “reversal” effects was articulated materially amidst, and by means of, a range of “controllable” substances. It was Ersatz-objects of this kind which made imaginable a basis for those strangely “analogous” effects and thus, the action of ions, toxins, or nutrients on biological systems – far less controllable systems, and indeed, inaccessible otherwise. And indeed it is here, I would argue, as epiphenomena of the synthetic, everyday and ready-made, that the historical interest of “model-experiments” resides: in showing up the historical and material entanglements of model-based forms of knowing. We should be wary in turn of portrayals of such practices within biology as particularly “metaphoric”, isolated curiosities, or as simply misguided and brutally mechanistic³⁴; they were neither. They were as concrete, and nearly as omnipresent, as the material things which informed them: it was in virtue of being known, controllable, and ready-to-hand, that the materiality of the ready-made served to illuminate the unknown as well.

4. Conclusions: ontologies of the ready-made

In the interwar period, the idea – and practice – of modelling by way of Ersatz was, quite evidently, palpable. The likes of Fischer and Clowes did little more than appropriate – by mixing, shaking, assembling – the materializations of knowledge around them. Their business was “imitation experiments”, the logic of which was made explicit at the time in treatises such as Ludwig Rhumbler’s *Methodology of the Imitation of Life Processes through Physical Constellations* (1921): choosing the suitable ingredients, composing an artificial system, testing its physical characteristics, finally, comparison with the biological

³³ See, especially, G. Clowes, *Die Wirkung der Elektrolyte bei der Bildung und Umkehrung von Oel-Wasser-Systemen, mit einigen biologischen Anwendungen*, «Kolloid Zeitschrift», 15, 1914, pp. 123-126; G. Clowes, *Antagonistic Electrolyte Effects in Physical and Biological Systems*, «Science», 26 May 1916, pp. 750-757.

³⁴ On such renderings, see P. Agutter, P. Malone, D. Wheatley, *Diffusion Theory in Biology: A Relic of Mechanistic Materialism*, in «Journal of the History of Biology», 33, 2000, pp. 71-111; E. Fox-Keller, *Refiguring Life: Metaphors of Twentieth-Century Biology*, Columbia University Press, New York 1995; M. Lindner, *Der Stoff, aus dem das Leben ist*, in «NTM», 8, 2000, pp. 11-21.

reference system. By maximizing the “number of parallels” between imitation and original, a “suitably composed system of liquids”, could serve as “indirect evidence” that physical processes “performed”, as Rhumbler wrote, in identical fashion, in the protoplasmic substance of the cell³⁵.

It would be going too far to follow up here on all the various incarnations of such compositional, mimetic experimentation, or its perceived limitations and critics (of which there was no shortage either, to be sure). Neither is this the place to expand on its eventual displacement by the “molecular” and “cell biology” proper which, aided by novel techniques such as electron microscopy, created if not an entirely new, still a very different, cell – and one less obviously indebted to things of the macrocosm. Suffice it to say that the exploding sciences of the cell in the interwar period, scattered as they were, were traversed by the mimetic spirit, as much as they tended to emphasize the physical, the quantitative and not least, the practical: expressions of the material relations of cellular knowing. Certainly, the “engineering ideal” in interwar biology was more rampant than intellectual history would seem to suggest³⁶. Major monographs, laboratory manuals, text-books and the popular literature, they all bore witness to the “system of surfaces” that was the cell, and they all were inflected by the materiality surrounding them. The «true secrets of this world», after all, then weren’t to be «dug up from the dusted libraries and they [weren’t] to be found in the dark chambers of the laboratories»³⁷.

Indeed, they weren’t. At least the secrets of the biological cell, as we have seen, were very much of this world. And let’s keep in mind that the case at hand is, indeed, only a special case. Much the same argument could be made, for instance, about the innumerable electrical things which began to populate interwar life-worlds³⁸; or – familiar at least in principle to anyone versed in the history of molecular biology – about the intimate entanglements between the contemporary, nascent elucidation of the

³⁵ L. Rhumbler, *Methodik der Nachahmung von Lebensvorgaengen durch physikalische Konstellationen* Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien 1921, pp. 221-222.

³⁶ P. J. Pauly, *Controlling Life: Jacques Loeb and the Engineering Ideal in Biology*, Oxford University Press, New York 1990.

³⁷ F. Kahn, *Das Leben des Menschen*, (Band I), Franckh, Stuttgart 1926, pp. 22-23.

³⁸ M. Stadler, *Assembling Life*, cit., Chapter 3.

molecular and the burgeoning interwar textile, fiber and rubber industries³⁹. Indeed, within recent years a great many studies in the history of science have dealt, more or less explicitly, with the material mediations of knowledge that is at stake in following: Ursula Klein's work on eighteenth century chemistry is a case in point⁴⁰; the work by Simon Schaffer and others on nineteenth century telegraph networks and physics another⁴¹; and much the same is true for the work by historians of technology who have uncovered the basis of information theory within interwar telephone and power engineering, or computers and state bureaucracies⁴². In all these cases, the substrate of *natural* knowledge was formed, quite literally so, by the materiality of useful and artificial things. Here, taking seriously the notion that it was in virtue of their materiality – as Ersatz-objects – that (certain) models work, not least pointed to something of an escape route from the still dominant representational paradigm in our theoretizations of “models”, the contaminant focus on the discursive (metaphors, analogies and so on) and contemporary technologies such as model-organisms and computer simulations. More significantly, it allowed re-embedding the practices of model-experimentation within the broader currents in the history of twentieth century science, technology and culture: it was the synthetic, material world of the interwar period that made coalesce a culture of scientific modelling that was profoundly informed by, and made use of, the manifold, moldable, and most of all, substitutable, things of the day. Indeed these were practices that participated, and made sense, in a cultural climate broadly tuned towards the mimetic: a much wider intellectual, aesthetic, and not least, economic, drive towards “substitution”, and as such, the blurring of boundaries between the natural and the artificial, the micro and macro. The mediation at stake was, to be sure, a multi-layered process, and the reality-effects of cellular Ersatz operated on many levels. Clearly

³⁹ D. Berol, *Living Materials and the Structural Ideal: The Development of the Protein. Crystallography Community in the 20th Century* (PhD. thesis, University of Princeton, 2000).

⁴⁰ U. Klein, W. Lefèvre, *Materials in Eighteenth-Century Science: A Material Ontology*, MIT Press, Cambridge 2007.

⁴¹ See, especially, S. Schaffer, *Late Victorian Metrology and its Instrumentation: a Manufactory of Ohms*, in R. Bud, S. Cozzens (eds.), *Invisible Connections. Instruments, Institutions and Science*, SPIE Optical Engineering Press, Bellingham 1992, pp. 57-82; B. Hunt, *The Ohm Is Where the Art Is: British Telegraph Engineers and the Development of Electrical Standards*, in «Osiris», 9, 1994, pp. 48-63.

⁴² F. Hagemeyer, *Die Entstehung von Informationskonzepten in der Nachrichtentechnik* (PhD. thesis, Free University Berlin, 1979); D. Mindell, *Between Human and Machine: Feedback, Control, and Computing before Cybernetics*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore 2002; J. Agar, *The Government Machine: A Revolutionary History of the Computer*, MIT Press, Cambridge 2003.

however, the objects of such “natural knowledge” – enmeshed in an ontology of the ready-made – turned out to be less obviously natural than what a narrow focus on the biological laboratories, or dusted libraries, might seem to suggest. In these interwar worlds, models-as-substitutions indeed were uncovered, as it were, *naturally* – part and parcels of a Nature that was uncovered “in the light” of things-in-use, as Heidegger, as one of its perceptive inhabitants, saw clearly enough.

MAX STADLER svolge attività di ricerca all’Imperial College of London, UK

LUCA LO SAPIO

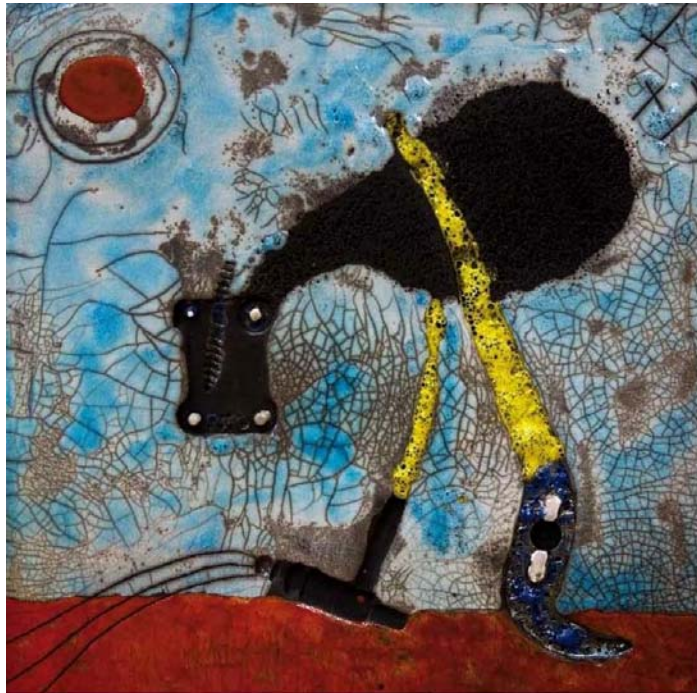
NEUROBIOLOGIA DELL'ALTERITÀ
(O DEL TRAMONTO DEL MODELLO DETERMINISTICO)

1. Premesse 2. L'antideterminismo entro le scienze neurologiche
3. Epigenesi per stabilizzazione selettiva 4. Darwinismo neuronale e plasticità sinaptica

1. Premesse

Negli ultimi tre secoli la storia dell'umanità è stata costellata di rivoluzioni scientifiche [...]. Ora, stiamo per assistere alla rivoluzione in assoluto più grande: la comprensione del cervello umano¹.

Le parole di Ramachandran tradiscono un'aspettativa diffusa nell'animo di intere generazioni di studiosi: la possibilità di decifrare la Stele di Rosetta del cervello umano. Fin da Ippocrate la cultura occidentale ha guardato al cervello come a un



cyop&kaf terra cotta

organo speciale nell'economia del vivente, assegnando a esso il ruolo di *locus animi* se non di *sostituto effettivo, materiale dell'anima*. A partire dalla fine degli anni '60, sotto l'azione congiunta della biologia molecolare, con i lavori pionieristici di Benzer, Sidman, Stent e Hebb, della psicologia cognitiva (ancorata saldamente alla fisiologia cerebrale), a cui si accompagnarono il rapido sviluppo della *psico-fisica*, della psicologia dell'infanzia e del comportamento animale, l'idea di poter fornire una coerente *teoria* che rendesse conto dei *fini meccanismi* di funzionamento dell'organo cerebrale si è fatta sempre più consistente².

L'uomo neuronale, inteso come modello antropologico realizzato entro lo spazio investigativo delle neuroscienze, è comparso in tale contesto assurgendo al rango di

¹ V. Ramachandran, *Che cosa sappiamo della mente* (2003), tr. it. Mondadori, Milano 2006, p. 9.

² A ciò è da aggiungere l'importanza della neurodiagnostica per immagini che ha consentito una visualizzazione *in actu* dell'attività cerebrale.

sintesi prima di questo nuovo campo disciplinare in cui la biologia molecolare si intreccia con i problemi della coscienza, degli oggetti mentali e della sostanza dello spirito³. Una prospettiva che apre a un cambio di paradigma epocale, poiché se i risultati delle neuroscienze cognitive escono da un perimetro puramente descrittivo-topologico per entrare nell'ambito ontico (nel dirci *de facto* cos'è l'uomo) e ontologico (nel dirci *de facto* cos'è la realtà a partire dalla comprensione dei meccanismi di costruzione neurobiologica della stessa), la neurobiologia va a occupare il posto che era stato, a seconda dei casi, dell'etica (costituendosi come *neuro-etica*), dell'estetica (costituendosi come *neuro-estetica*), della gnoseologia (costituendosi come *neuroscienza cognitiva*) e della filosofia nel suo complesso (da cui la cosiddetta *neurofilosofia*).

E tuttavia tale prospettiva poggia su due assunti, che sia l'indagine neuroscientifica più avveduta, sia la critica filosofica, stanno dimostrando infondati: il *riduzionismo* e il *determinismo*, atteso che il riduzionismo è la teoria secondo cui esiste un livello ontologico fondamentale rispetto al quale gli altri sono subordinati e devono infine essere ricondotti (nel nostro caso il livello *genetico* e *neurobiologico*), mentre il determinismo si riferisce al fatto che vi è una dipendenza causale assoluta del livello *superficiale* (quello della soggettività cosciente) rispetto a quello più *intimo* (il livello *micro-processuale*).

2. L'antideterminismo entro le scienze neurologiche

Riconoscere il potere dei geni non significa in nessun modo sottomettersi alla loro autorità suprema⁴.

È con questa espressione che Changeux introduce al problema dei rapporti tra *microstruttura genetica* e soggettività umana. È risaputo ormai che il ruolo dei geni nei meccanismi morfogenetici, nei processi di embriogenesi e organogenesi e nelle fasi di sviluppo corticogenetico e neurosinaptico, non può essere in alcun modo trascurato. Entro questo quadro si aprono, però, delle crepe. La prima è una vera e propria lacuna epistemica che non ci consente di avere una precisa comprensione dei meccanismi di traduzione genetica. A partire dalla fine degli anni '50 il *dogma centrale* della biologia molecolare era che ciascun gene avesse un preciso ruolo *trasduzionale* tale da metterlo

³ Cfr. J.P. Changeux, *Du vrai, du beau, du bien. Une nouvelle approche neuronale*, Odile Jacob, Paris 2008.

⁴ Id., *L'uomo neuronale*, tr. it. Feltrinelli, Milano 1983, p. 120.

in grado di codificare, in un processo noto come *sintesi proteica* una determinata gamma di componenti proteico-enzimatiche. Detto *dogma centrale* non tardò a essere investito da obiezioni. Il *refrain* del gene che codifica per una proteina venne progressivamente messo in discussione: dagli anni '90, di fatto, il quadro ha iniziato a prendere una consistenza e una chiarezza ben diversi. La non codificabilità complessiva delle componenti genetiche individuali ha permesso di individuare due punti che risultano essenziali per la genetica contemporanea. In primo luogo il numero totale dei geni che "abitano" un individuo della specie *Homo sapiens* è assai esiguo rispetto a quanto ci si aspettava e di questo una componente ancora più ridotta è costituita da *geni codificanti*. In secondo luogo si è iniziato a far luce (in maniera per ora soltanto rapsodica) sulla funzione e sul ruolo della parte di DNA che non è interessato alle progressive fasi trasduzionali⁵.

Si intuisce la difficoltà di legare, allo stato dei fatti, la componente genica a un modello esplicativo di carattere determinista, non essendo nemmeno chiaro, nella sua interezza, il ruolo e la funzione di buona parte del materiale genetico. Per quanto concerne il problema della complessità cerebrale a partire dall'esiguità del materiale genetico è da dire che parliamo di circa 24.000 geni in *Homo sapiens* a fronte di 100 miliardi di neuroni ciascuno dei quali ha una capacità connessionale (numero delle sinapsi per neurone) di circa 100.000 unità. La spiegazione di questo fenomeno risiede nella estrema complessità dell'assetto combinatoriale delle componenti geniche individuali, dove l'economia del numero delle componenti è bilanciata dalla varietà esibita nella fase combinatoriale.

I principi suggeriti da Changeux sono pertanto quello dell'*economia* e quello della *connettività*. L'organismo ha sviluppato dei meccanismi di risparmio funzionale (principio dell'*economia*) che consentono di ottenere risultati complessi con un numero di elementi iniziali ridotto, sfruttando le possibilità combinatorie via via sopravvenienti (principio della *connettività*)⁶.

⁵ Le evidenze sperimentali che contraddicono l'idea della linearità e semplicità della funzione genica sono rinvenibili in molteplici fattori: ad esempio l'*RNA funzionale*, costituito da macro-molecole non tradotte in proteine; i cosiddetti *geni interrotti e splicing* in cui abbiamo la successione di sequenze codificanti, gli *esoni*, alternate a sequenze non codificanti, gli *introni*; il *junk DNA* in cui lunghissime sequenze di DNA non codificano per alcuna proteina.

⁶ J.P. Changeux, *L'uomo neuronale*, cit., pp. 238-239.

I geni rappresentano pertanto *la precondizione organica dell'organizzazione vitale del soggetto*. Tale precondizione appare, però, del tutto aperta all'incidenza di fattori aleatori, e può essere pertanto completata attraverso una posizione epigenetica.

3. Epigenesi per stabilizzazione selettiva

L'epigenesi per stabilizzazione selettiva rappresenta uno dei contributi teorici più rilevanti dati da Changeux alla neurobiologia. Essa dovrebbe essere in grado di superare l'impasse determinata dall'idea di una *monarchia del genoma*. Certamente i principali assetti dell'organizzazione anatomo-funzionale del sistema nervoso si conservano da un individuo all'altro e da una generazione all'altra e sono soggetti al determinismo di un insieme di geni: a questo proposito Changeux parla di *un involucro genetico*⁷. Una variabilità *fenotipica* rilevante, però, si manifesta nell'organizzazione adulta di individui isogenici e la sua importanza aumenta progressivamente fino ad arrivare all'uomo.

Nel corso dello sviluppo, una volta portata a termine l'ultima divisione dei neuroni, le arborizzazioni assonali e dendritiche germogliano e sbocciano in maniera esuberante. A questo stadio critico la connettività della rete diviene ridondante, ma questa ridondanza è transitoria. Intervengono rapidamente fenomeni regressivi. Dei neuroni muoiono. Poi ha luogo una sfrondata importante dei rami assonali e dendritici. Si ha la sparizione di sinapsi attive; a partire dai primi stadi dell'assemblaggio della rete nervosa, vi circolano impulsi. Dapprima d'origine spontanea, essi sono in seguito evocati nell'interazione del neonato con il suo ambiente⁸.

Da queste premesse la teoria epigenetica completa i dati appena riportati attraverso la formulazione di tre ipotesi. La prima ci dice che allo stadio cruciale di "ridondanza transitoria", le sinapsi embrionali (eccitatorie e inibitorie) possono esistere in almeno tre stati: stabile, labile e degenerato e che solo gli stati stabile e labile trasmettono gli impulsi nervosi, e le transizioni accettabili sono da labile a stabile, da stabile a labile e da labile a degenerato. D'altro canto lo stato di stabilità di ciascun contatto sinaptico è governato dall'insieme dei segnali ricevuti dalla cellula bersaglio. È pertanto l'attività della cellula post-sinaptica a determinare attraverso un meccanismo di retroazione la stabilità della sinapsi stessa. Infine lo sviluppo epigenetico delle singolarità neuronali è regolato dall'attività della rete in sviluppo⁹. Questo modello sembra particolarmente efficace per spiegare l'incidenza dei fattori culturali nello sviluppo antropogenetico e

⁷ *Ibid.*, p. 264.

⁸ *Ibid.*, p. 265.

⁹ *Ibid.*

consente di delineare una teoria impiegabile anche per la salvaguardia di uno spazio di aleatorietà e irriducibilità soggettiva.

Attraverso l'idea di epigenesi si ha la possibilità di offrire, entro i confini delle scienze biologiche e neurologiche, l'immagine di un uomo che non sia puramente racchiuso su se stesso ma quale essere-nel-mondo che nello spazio delle interazioni si apre a tale mondo nelle modalità dell'incontro e dell'interscambio. In questo senso non possiamo parlare di un *uomo neuronale*, inteso come modello generale di inquadramento dell'uomo nelle sue caratteristiche fondamentali ma, al più, di *uomini neuronali* che esprimono nella loro singolarità esistenziale delle unicità irripetibili. È da qui, a partire dalla sua teoria dell'epigenesi per stabilizzazione selettiva, che Changeux disegna un modello complesso coerente per spiegare il meccanismo fondamentale di adattamento del soggetto all'interno del proprio ambiente vitale.

In effetti, negli stadi precoci l'infante opererebbe all'interno della realtà proiettando su di essa delle pre-rappresentazioni¹⁰. Tali pre-rappresentazioni starebbero alla base dei processi di apprendimento nella primissima infanzia. In prossimità della nascita il cervello del neonato è sede di un'intensa attività spontanea che si manifesta esteriormente attraverso movimenti degli arti, grida e lamenti, sorrisi. Successivamente il bambino cercherà di produrre movimenti sempre più articolati, prima gattonando poi assumendo, con difficoltà, la stazione eretta. Di fatto agendo così il bambino sta proiettando sul mondo esterno delle pre-rappresentazioni che vengono verificate e testate nella loro efficacia operativa. Si delinea così quello che Changeux definisce un meccanismo di produzione della diversità darwiniano. Per essere più chiari il meccanismo di produzione della diversità esprime la capacità generativa di ipotesi da parte dell'organismo umano, ipotesi che nel loro impatto con la realtà possono essere convalidate o smentite, rafforzate o sbaragliate.

L'importante è che alla *prova dei fatti* le ipotesi inefficaci vengano subito sostituite da altre ipotesi più funzionali alla creazione di un rapporto equilibrato con l'ambiente. L'epigenesi per stabilizzazione selettiva interviene a questo punto. Infatti le ipotesi testate sull'ambiente devono stabilizzarsi nel caso siano *adeguate* e concorrere a costituire il bagaglio di conoscenze che l'organismo possiede per interagire proficuamente con la realtà. Il meccanismo *per prova ed errore* impiegato per la verifica

¹⁰ Id., *L'uomo di verità* (2002), tr. it. Feltrinelli, Milano 2003, pp. 63-65.

dell'efficacia delle pre-rappresentazioni mantiene, e anzi accresce la sua validità, nel momento in cui l'attività mentale del soggetto diventa maggiormente strutturata .

I tratti fondamentali della teoria changeuxiana sono dunque chiari.

4. Darwinismo neuronale e plasticità sinaptica

È non trascurabile, allo stato, la teoria del darwinismo neuronale prospettata da Gerald Edelman: essa, infatti, pur presentando caratteristiche differenti rispetto a quella di Changeux, esibisce affinità rilevanti.

La teoria di Edelman è organizzata intorno a tre principi: il primo è che lo sviluppo dei circuiti neuronali nel cervello produce un'enorme variazione anatomica microscopica che è la conseguenza di un processo di selezione continua; il secondo è che la selezione si connette anche all'*insieme delle esperienze che l'animale produce nel mondo*. Questa selezione esperienziale si realizza mediante cambiamenti nella forza delle sinapsi già esistenti nell'anatomia cerebrale, con il rafforzamento di talune sinapsi e l'indebolimento di altre. L'ultimo principio è quello dei *processi di rientro* con la stabilizzazione e il consolidamento di alcuni percorsi di attivazione neurale consentito dalla connessione di regioni cerebrali (mappe) per mezzo di fibre massicciamente parallele (gli assoni)¹¹.

Il punto nodale rintracciabile in Changeux ed Edelman è relativo alla plasticità sinaptica. Sia l'epigenesi, sia il meccanismo di selezione darwiniana sono la conseguenza di una intrinseca struttura plastica del sistema nervoso e in particolare della sua organizzazione connessionale. Attraverso questa chiave di lettura si crea un percorso di de-essenzializzazione nell'ambito delle neuroscienze. Parlare di modelli, come se ci fosse un ideal-tipo a cui riguardare per la definizione del *tì èsti* dell'uomo, non ha più validità proprio a partire da una considerazione della natura plastica dei processi nervosi, per cui diventa più pertinente muoversi attraverso concetti come quelli di *schema aperto* o *modulo aperto*. Modello, infatti, richiama a un'autochiusura, che, al contrario, esula del tutto dalla possibilità di *ibridazione* con l'elemento altro. L'idea che il soggetto sia qualcosa di instabile e completamente esposto alle oscillazioni di ciò che è altro da sé fa delle proposte teoriche di Changeux ed Edelman degli strumenti di auto-superamento

¹¹ G. Edelman, *Seconda natura. Scienza del cervello e conoscenza umana* (2006), tr. it. Raffaello Cortina, Milano 2007, pp. 24-25.

del biologico, inteso come ciò che è precisamente determinato e determinabile entro un paradigma autarchico e isolazionista.

La plasticità del sistema nervoso e la sua capacità di modificarsi e adattarsi all'ambiente nelle fasi di interazione col mondo sono elementi decisivi a favore di un'idea anti-deterministica e anti-riduzionista, già entro i confini delle scienze della vita. Se l'individuo si struttura a partire dalle modalità relazionali che intrattiene con la realtà allocentrica, questo significa che la neurobiologia potrà dirci soltanto a livello recettoriale e biochimico cosa avviene all'organismo quando tale incontro ha luogo. Non potrà dirci nulla circa il senso stesso di quell'evento che l'incontro ha dischiuso. A ogni modo la neurobiologia sarà costretta ad ammettere che l'individuo è l'insieme delle *esperienze* che esso intrattiene col mondo e che i neuroni e il sistema nervoso non sono che il *medium* attraverso cui l'evento dell'incontro si appalesa. Qui si ferma la sua giurisdizione. Le neuroscienze nell'affrontare il problema dell'essenza del soggetto, che non si trova meramente nel *Sebst-welt* ma anche e soprattutto nel *Mit-welt* e nell'*Umwelt*, non possono che arrestarsi di fronte a ciò che da esse non può essere tematizzato e che potremmo denominare, non senza qualche concessione retorica, l'*Altro da sé del sostrato neuro-biologico*.

GIULIO TONONI

PER UN MODELLO INTERPRETATIVO DELLA MENTE

1. Introduzione 2. Segregazione e integrazione funzionale nel sistema nervoso centrale 3. La nozione di integrazione dell'informazione 4. La complessità: una misura dell'integrazione dell'informazione 5. La soggettività dell'esperienza e il nucleo dinamico integrato 6. La dissociazione nel soggetto normale 7. L'irriducibile soggettività dell'essere

1. Introduzione

Nella prefazione al suo capolavoro, *The Integrative Action of the Nervous System* (1948), Charles S. Sherrington scriveva:

Ogni giorno di veglia è un palcoscenico dominato, nel bene e nel male, sia esso commedia, farsa, o tragedia, da una *dramatis persona*, l'“io”. E così sarà fino a che non scenderà il sipario. E quest'io è un'unità. La sua continuità nel tempo, appena interrotta dal sonno, la sua inalienabile “interiorità”, la sua stabilità di prospettiva, la natura privata, soggettiva della sua esperienza, si combinano a garantirgli un'esistenza unica.

Anche se caratterizzato da aspetti molteplici, ha una coesione interna¹.



Cyop&kaf oro sodo

Quest'io, con cui ha a che fare, per professione, ogni neuropsichiatra e, per necessità, ciascuno di noi, è quindi, innanzitutto e fondamentalmente, soggettività.

Accanto alla soggettività, un secondo aspetto centrale dell'esperienza cosciente è la sua squisita integrazione, cui si riferisce Sherrington quando afferma che «quest'io è un'unità». Il problema di come sia possibile l'unità della coscienza non è nuovo, particolarmente in filosofia: è quello che Kant chiamava il problema dell'“unità trascendentale dell'appercezione”. Di recente, un aspetto, per quanto parziale, dello stesso problema ha cominciato a interessare la neurofisiologia. Si tratta del cosiddetto “*binding problem*”, ossia il problema di come sia possibile “collegare” o integrare

¹ C. Sherrington, *The Integrative Action of the Nervous System*, Cambridge University Press, Cambridge 1948.

l'attività di gruppi neuronali diversi, nell'assunzione che la loro attività corrisponda a aspetti diversi della nostra esperienza cosciente.

Infine, un terzo aspetto fondamentale dell'esperienza cosciente è la straordinaria quantità di informazione che vi si compendia, anche nel breve volgere di un secondo. Come scriveva William James, la coscienza è di una «pullulante molteplicità di eventi»². Si presentano alla coscienza diverse modalità sensoriali e motorie, numerose sottomodalità, un gran numero di concetti, inferenze logiche, pensiero verbale e non, desideri immediati, piani per il futuro, schemi di azione, decisioni volontarie, il tutto soffuso da cenestesi, affettività, umore e così via, mentre l'enfasi si sposta costantemente in omaggio a eventi salienti esterni, o al mutare di attenzione e intenzione.

L'esame di questi tre aspetti fondamentali della vita psichica cosciente, la soggettività, l'integrazione, e l'informatività, è stato intrapreso di volta in volta, e in termini spesso assai diversi, da filosofi, psicologi di varia estrazione, psichiatri attenti alla psicopatologia, e infine da neurobiologi, che generalmente hanno cercato di metterli in relazione con l'attività di certe aree cerebrali. In queste pagine, sulla base di alcuni studi recenti condotti assieme a Olaf Sporns e a Gerald Edelman³, vogliamo caratterizzare e analizzare questi tre aspetti in termini eminentemente teorici. Lo schema che seguiremo sarà il seguente: dapprima esamineremo i processi e i meccanismi dell'integrazione dell'informazione nel sistema talamocorticale. Quindi svilupperemo il concetto di integrazione dell'informazione in termini teorici generali, e

² W. James, *The Principles of Psychology*, Henry Holt and Company, New York 1890.

³ Cfr. G. M. Edelman, *Neural Darwinism*, Basic Books, New York 1987; Id., *The Remembered Present*, Basic Books, New York 1989; Id., *Bright Air, Brilliant Fire*, Basic Books, New York 1982; O. Sporns, G. Tononi, G. M. Edelman, *Modeling perceptual grouping and figure-ground segregation by means of active reentrant connections*, in «Proc. Natl. Acad. Sci. USA», 88, 1991, pp. 129-133; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *The problem of neural integration: induced rhythms and short-term correlations*, in *Induced Rhythms in the Brain*, a cura di E. Basar, T. Bullock, Birkhauser, Boston 1992, pp. 365-393; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *Reentry and the problem of integrating multiple cortical areas. Simulation of dynamic integration in the visual system*, in «Cerebral Cortex» 2, 1992, pp. 310-335; G. Tononi, *Reentry and the problem of cortical integration*, in *Selectianism and the Brain*, a cura di O. Sporns, G. Tononi, Academic Press, San Diego 1994, pp. 147-152; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *A measure for brain complexity. Relating functional segregation and integration in the nervous system*, in «Proc. Natl. Acad. Sci. USA» 91, 1994, pp. 5033-5037; K. J. Friston, G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *Characterizing the complexity of neural interactions*, in «Human Brain Mapping», 3, 1996, pp. 302-314; E. D. Lumer, G. M. Edelman, G. Tononi, *Neural dynamics in a model of the thalamocortical system. I. Layers, Loops, and the emergence of fast synchronous oscillations*, in «Cerebral Cortex», 7, 1997 pp. 207-227; E. D. Lumer, G. M. Edelman, G. Tononi, *Neural dynamics in a model of the thalamocortical system. II. The role of neural synchrony tested through perturbations of spike timing*, *ibid.*

definiremo misure oggettive dell'integrazione dell'informazione applicabili in neurobiologia. Introduremo poi il concetto di nucleo dinamico integrato e considereremo come tale concetto possegga implicazioni per la soggettività dell'esperienza, nonché per l'interpretazione di alcune condizioni psichiatriche, quali i disturbi dissociativi. Concluderemo con alcune considerazioni di natura più strettamente filosofica sulla differenza irriducibile tra essere e descrivere.

2. Segregazione e integrazione funzionale nel sistema nervoso centrale

Decenni di studi clinici, neuroanatomici, e neurofisiologici, hanno dimostrato che la segregazione funzionale rappresenta un principio fondamentale dell'organizzazione cerebrale. Che aree cerebrali diverse siano specializzate a svolgere compiti diversi è ormai praticamente un dogma della neurofisiologia. All'interno di ciascuna area, poi, gruppi neuronali diversi si specializzano per aspetti specifici di una sottomodaltà, per esempio una particolare frequenza acustica, un particolare settore del campo visivo, e via dicendo. La parcellazione della corteccia in aree e sottoaree specializzate per specifiche modalità sensoriali o motorie, per sottomodaltà (movimento, colore, forma ecc. nel caso della visione), e per sotto-sottomodaltà ancora più frammentarie, fa ormai impallidire la cartografia dei frenologi di un tempo. Eppure, a dispetto dell'imponente evidenza a favore della specializzazione locale, è altrettanto chiaro che l'attività cerebrale è integrata a molti livelli diversi, dall'integrazione tra singoli neuroni, a quella tra gruppi neuronali, a quella tra aree cerebrali diverse. Le connessioni sinaptiche nel sistema talamocorticale sono tali da garantire che neuroni localizzati in settori anche molto distanti della corteccia siano potenzialmente in grado di comunicare in pochi passi sinaptici. Inoltre, gran parte delle connessioni corticali e talamocorticali sono reciproche. Esse rappresentano così un substrato ideale per un processo di segnalazione sinaptica parallela e recursiva che abbiamo definito "rientro"⁴. Il rientro, come abbiamo dimostrato in varie simulazioni al calcolatore, dà luogo a

⁴ Cfr. G. M. Edelman, *Group Selection and Phasic Re-entrant Signaling. A Theory of Higher Brain Function*, in *The Mindful Brain*, a cura di G.M. Edelman, V.B. Mountcastle, MIT Press, Cambridge 1978, pp. 51-100; G. M. Edelman, *Neural Darwinism*, cit.; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *The problem of neural integration: induced rhythms and short-term correlations*, cit.; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *Reentry and the problem of integrating multiple cortical areas. Simulation of dynamic integration in the visual system*, cit.

correlazioni temporali assai stringenti nell'attività di scarica di gruppi neuronali⁵. Studi neurofisiologici recenti⁶ hanno confermato che gruppi neuronali anche molto distanti possono mostrare correlazioni temporali nella loro attività, correlazioni che si modificano dinamicamente in relazione all'attività percettiva o cognitiva. Nell'esperienza clinica, l'integrazione è dimostrata palesemente, per difetto, nel caso delle sindromi (la disconnessione, in cui il danno funzionale non è dovuto tanto alla distruzione di particolari aree, quanto all'interferenza con la comunicazione e perciò con l'integrazione di aree diverse. Infine, la dimostrazione più diretta dell'integrazione cerebrale è data, come abbiamo visto, dall'unità dell'esperienza cosciente e dall'unità del comportamento che ne deriva.

La contrapposizione apparente tra specializzazione e integrazione funzionale è all'origine di una delle più antiche controversie in neurologia e neurofisiologia: quella tra approcci cosiddetti localizzazionisti da un lato e approcci più olistici, o antilocalizzazionisti, dall'altro. Come sempre in questi casi, la verità sta probabilmente nel mezzo.

3. La nozione di integrazione dell'informazione

Come si possono riconciliare, quindi, segregazione e integrazione funzionale? E come avviene, specificamente, l'integrazione, dell'informazione nel cervello? Per rispondere a queste domande abbiamo sviluppato delle simulazioni su larga scala che

⁵ Cfr. O. Sporns, G. Tononi, G. M. Edelman, *Modeling perceptual grouping and figure-ground segregation by means of active reentrant connections*, cit.; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *The problem of neural integration: induced rhythms and short-term correlations*, cit.; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *Reentry and the problem of integrating multiple cortical areas. Simulation of dynamic integration in the visual system*, cit.; E. D. Lumer, G. M. Edelman, G. Tononi, *Neural dynamics in a model of the thalamocortical system. I. Layers, Loops, and the emergence of fast synchronous oscillations*, cit.; E. D. Lumer, G. M. Edelman, G. Tononi, *Neural dynamics in a model of the thalamocortical system. II. The role of neural synchrony tested through perturbations of spike timing*, cit.

⁶ Cfr. A. K. Engel, P. König, A. K. Kreiter, A.K., W. Singer, *Interhemispheric Synchronization of Oscillatory Neuronal Responses in Cat visual Cortex*, in «Science», 252, 1991, pp. 1177-1179; P. König, A. K. Engel, *Correlated firing in sensory-motor systems*, in «Current Opinions in Neurobiology», 5, 1995, pp. 511-519; W. Singer, *Synchronization of cortical activity and its putative role in information processing and learning*, in «Annual Reviews of Physiology», 55, 1993, pp. 349-374; S. L. Bressler, R. Coppola, R. Nakamura, *Episodic multiregional cortical coherence at multiple frequencies during visual task performance*, in «Nature», 366, 1993, pp. 153-156. S. L. Bressler, *Large-scale cortical networks and cognition*, in «Brain Research Reviews», 20, 1995, pp. 288-304.

incorporano gli aspetti salienti dell'architettura e del funzionamento del sistema talamocorticale⁷, concentrando i nostri sforzi sul sistema visivo, meglio conosciuto⁸.

Non è ovviamente possibile riassumere qui i presupposti anatomici e fisiologici incorporati in questi modelli. Basti dire che sono tra le simulazioni di più vasta portata mai realizzate nell'ambito delle neuroscienze. In sintesi, l'uso combinato di modelli al calcolatore che incorporano gli ingredienti di base dell'anatomia e della fisiologia del sistema talamocorticale ha consentito di dimostrare che specializzazione e integrazione funzionale vi coesistono in maniera naturale e danno luogo a un comportamento che da un lato è unitario, e dall'altro presuppone l'utilizzo di svariate sorgenti di informazione. Questi modelli aiutano a comprendere i meccanismi neurali tramite i quali ha luogo l'integrazione dell'informazione, come il rientro e il suo ruolo nella genesi delle correlazioni temporali rapide. Accanto ai meccanismi è però fondamentale chiarire il concetto stesso di integrazione dell'informazione, sviluppando definizioni che poggino su solidi fondamenti teorici. Che cos'è, precisamente, l'integrazione dell'informazione? Rispondere a questa domanda aprirà di necessità una breve parentesi teorica che è però essenziale per la comprensione di un sistema complesso come il cervello⁹. La teoria dell'informazione classica ha coniato concetti e misure per la trasmissione di segnali, e perciò di informazione, lungo un canale. La misura forse più utile in questo contesto è quella, del tutto generale, di mutua informazione tra il trasmettitore e il ricevitore¹⁰. La mutua informazione è elevata se sono soddisfatte due condizioni: il segnale al trasmettitore deve variare, ossia contenere "informazione", e la trasmissione dell'informazione deve essere adeguata, ossia deve esservi

⁷ Cfr. O. Sporns, G. Tononi, G. M. Edelman, *Modeling perceptual grouping and figure-ground segregation by means of active reentrant connections*, cit.; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *The problem of neural integration: induced rhythms and short-term correlations*, cit.; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *Reentry and the problem of integrating multiple cortical areas. Simulation of dynamic integration in the visual system*, cit.; E. D. Lumer, G. M. Edelman, G. Tononi, *Neural dynamics in a model of the thalamocortical system. I. Layers, Loops, and the emergence of fast synchronous oscillations*, cit.; E. D. Lumer, G. M. Edelman, G. Tononi, *Neural dynamics in a model of the thalamocortical system. II. The role of neural synchrony tested through perturbations of spike timing*, cit.

⁸ Cfr. S. Zeki, *A Vision of the Brain*, Blackwell Scientific Publications, Oxford 1993.

⁹ Per una trattazione completa si rimanda il lettore a G. Tononi, *Reentry and the problem of cortical integration*, cit.; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *A measure for brain complexity. Relating functional segregation and integration in the nervous system*, cit.; G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *A measure for the selective matching of signals by the brain*, in «Proc. Natl. Acad. Sci. USA», 93, 1996, pp. 3422-3427.

¹⁰ A. Papoulis, *Probability, Random variables and Stochastic Processes*, McGraw Hill, New York 1991.

sufficiente dipendenza statistica tra i segnali trasmessi e quelli ricevuti. Per fare un esempio, in una comunicazione telefonica il segnale deve essere vario, cioè contenere “informazione”, il che è vero nel caso di una conversazione, ma non in quello di un tono continuo. Dall'altra parte, anche la qualità della trasmissione deve essere adeguata, in modo che al ricevitore arrivi un messaggio statisticamente molto simile a quello effettivamente trasmesso e non completamente corrotto dal rumore di fondo.

Per ragioni che non analizzeremo in questa sede, la nozione e le misure di informazione utilizzate in teoria dell'informazione, pur avendo grande generalità teorica e importanti applicazioni pratiche, si sono sempre mostrate poco adatte a caratterizzare gli aspetti semantici dell'informazione, ossia l'“informazione” nel senso comune del termine. Ciò dipende dal fatto che tali misure sono generalmente usate per quantificare la qualità della trasmissione di informazione già data, anziché l'integrazione dell'informazione all'interno di un sistema autonomo che deve adattarsi al mondo esterno¹¹. Le ragioni di questo stato di cose sono molteplici, ma forse la più significativa è la seguente: la capacità di integrare rapidamente informazione è un aspetto centrale della nostra esperienza cosciente. Questa capacità ci differenzia notevolmente da strumenti capaci di trasmettere grandi quantità di informazione, quali satelliti e ripetitore televisivi, o di memorizzarle, quali enciclopedie e banche dati, ma non di integrarle in un breve periodo di tempo. La nozione di integrazione rapida dell'informazione ha quindi evaso la sistematizzazione teorica perché da un lato riesce del tutto naturale al nostro cervello, e dall'altro riesce straordinariamente difficile da implementare in un artefatto. Questo spiega forse perché non è dalla fisica o dall'ingegneria che provengono gli esempi migliori di integrazione dell'informazione, ma dallo studio dell'organizzazione e del funzionamento del cervello umano, e perché proprio a partire da tale studio sia possibile sviluppare sia i concetti che le misure appropriate.

¹¹ Cfr. G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *A measure for brain complexity*, cit.

4. La complessità: una misura dell'integrazione dell'informazione

Abbiamo proposto di recente una definizione di integrazione e soprattutto di integrazione dell'informazione che mirano a essere precise e nello stesso tempo sufficientemente generali¹² e che riassumeremo ora assai brevemente. Intuitivamente, l'integrazione è tanto maggiore quanto maggiore il numero e la forza delle interazioni tra gli elementi di un sistema. Per semplicità, assumeremo che il sistema in questione sia il cervello, suddiviso in numerose aree funzionalmente specializzate. Senza fare ricorso a formule, diremo che l'integrazione può essere definita come la dipendenza statistica totale tra queste aree. La mutua informazione, che misura la trasmissione di informazione – nel nostro caso fra due sottoinsiemi di aree cerebrali – è anch'essa definita in termini di dipendenza statistica. È così possibile valutare fino a che punto possono coesistere, nel cervello, integrazione e informazione. Infatti, grazie alle complesse connessioni anatomiche, le interazioni tra le varie aree producono un gran numero di correlazioni temporali tra le loro attività neurali, che ne definiscono la "connettività funzionale". Questa esprime, in sostanza, nient'altro che la dipendenza statistica tra le varie aree, a tutti i livelli, e può essere determinata, anche se grossolanamente, utilizzando tecniche come la risonanza magnetica nucleare funzionale (fMRI) e la magnetoencefalografia (MEG). A partire dalla connettività funzionale, si può quindi calcolare l'integrazione del sistema, ossia la dipendenza statistica totale tra le aree cerebrali, così come è possibile calcolare la mutua informazione tra ogni area cerebrale, o insieme di aree cerebrali, e il resto del cervello.

La coesistenza di integrazione e informazione può essere misurata esaminando la mutua informazione tra singoli elementi e il resto del sistema, e tra insiemi composti di un numero progressivamente maggiore di elementi. Si può dimostrare che la somma della mutua informazione media per tutte le bipartizioni di un sistema (suddivisioni in due parti l'una il complemento dell'altra), dalle bipartizioni tra un elemento e tutti gli altri a quelle tra metà degli elementi e tutti gli altri, definisce esattamente l'integrazione dell'informazione nel sistema. A tale nozione e misura abbiamo dato il nome di "complessità", o "complessità neurale"¹³. La complessità sarà quindi nulla per un sistema composto da elementi completamente indipendenti, sarà scarsa per un

¹² Cfr. G. Tononi, *Reentry and the problem of cortical integration*, cit.

¹³ Cfr. G. Tononi, O. Sporns, G. M. Edelman, *A measure for brain complexity*, cit.

sistema composto da elementi che sono fortemente dipendenti, ma si comportano in modo omogeneo sia su piccola che su larga scala, e sarà invece elevata per un sistema i cui elementi sono relativamente indipendenti (segregati) se considerati a due a due, a tre a tre ecc, ma fortemente dipendenti (integrati) se considerati tutti assieme. Questo è tipico dei sistemi biologici in generale, nonché di sistemi sociali, ma lo è in particolare della corteccia cerebrale, dove numerose caratteristiche anatomiche e fisiologiche favoriscono un comportamento dinamico caratterizzato da elevata complessità¹⁴.

5. La soggettività dell'esperienza e il nucleo dinamico integrato

Dopo l'informatività e l'integrazione, rimane da considerare un terzo aspetto dell'esperienza cosciente, la sua soggettività intrinseca o individualità. Come suggerito dalla frase di Sherrington menzionata all'inizio, l'esperienza cosciente è caratterizzata da una prospettiva o punto di vista, da un centro cui viene riferita la grande quantità di informazione integrata a ogni dato istante, circondato da un vasto insieme di relazioni che rimangono al di fuori dei suoi confini e come tali sconosciute. Si noti che la soggettività elementare presa in considerazione in questo contesto non va confusa con la nozione di un "io" che è soggetto in quanto dotato di un concetto del sé, ossia di "autocoscienza", né tantomeno con la nozione di "io" utilizzata in psicopatologia o psicodinamica. Tali aspetti della soggettività, per quanto importanti, fanno parte di quanto Edelman ha definito coscienza secondaria ("*higher order consciousness*")¹⁵, in contrapposizione alla coscienza primaria, la semplice presenza di un'esperienza fenomenica integrata. In questo contesto, è importante osservare che l'integrazione rapida dell'informazione deve avere luogo all'interno di un processo fisico specifico, e che tale processo fisico rappresenta, inevitabilmente, un centro o punto di vista soggettivo e individuale. In particolare, è possibile ipotizzare che l'integrazione rapida di informazione nel cervello avvenga all'interno di un "nucleo dinamico integrato". Nel caso del cervello, quest'ultimo è un processo fisico costituito da un insieme di gruppi neuronali che interagiscono tra di loro rapidamente e con grande efficacia, separato, con confini piuttosto netti, da gruppi

¹⁴ Cfr. *ibid.*

¹⁵ Cfr. G. M. Edelman, *The Remembered Present*, cit.

neuronalmente inattivi, ovvero attivi ma coi quali le interazioni efficaci sono scarse o inesistenti. La quantità di informazione integrata nell'unità di tempo all'interno del nucleo dinamico integrato, ossia la sua complessità nell'unità di tempo, fornirà una misura del grado di coscienza, mentre la partecipazione efficace di questi o quei gruppi neuronali, di queste o quelle aree, determinerà i contenuti di coscienza. Va sottolineato che, se l'integrazione rapida dell'informazione avviene nel cervello all'interno di un processo fisico con le caratteristiche di un nucleo dinamico integrato, ciò rende conto direttamente dell'individualità e della soggettività dell'esperienza cosciente. Questo perché, trattandosi di un processo fisico individuabile, dotato in quanto tale sia di un centro che di confini più o meno netti, il nucleo dinamico integrato rappresenta un punto di vista non solo metaforicamente ma anche fisicamente.

Da un punto di vista sperimentale, il requisito principale per l'identificazione di un nucleo dinamico integrato in termini neurofisiologici è quindi la dimostrazione di forte interattività, in un breve periodo di tempo, tra un gran numero di gruppi neuronali, e di una separazione di questi da altri gruppi neuronali inattivi o, più significativamente, attivi ma non interattivi con il nucleo in questione. In pratica, ciò è possibile utilizzando misure di dipendenza statistica tra molti elementi (quali la mutua informazione o l'integrazione e altre misure analoghe) e tramite l'uso di algoritmi di "clustering" per individuare i confini tra un nucleo integrato e la periferia, o tra un nucleo dominante e altri nuclei secondari. Le forti interazioni all'interno del nucleo dinamico integrato si rifletteranno infatti, come indicato più sopra, in valori fortemente positivi della dipendenza statistica o mutua informazione tra i gruppi neuronali in questione. Per ragioni sia anatomiche che fisiologiche, è presumibile che in generale soltanto alcune regioni del cervello faranno parte di tale nucleo. Si tratterà perlopiù di regioni inserite nei circuiti talamocorticali, ove varie caratteristiche anatomiche e fisiologiche consentono che tramite il rientro abbiano luogo interazioni reciproche efficaci. Di momento in momento, gruppi neuronali diversi entreranno o usciranno dal nucleo. Talune aree saranno spesso o sempre parte del nucleo integrato, altre non lo saranno mai, e altre ancora potranno entrarvi o uscirvi con grande facilità. In genere, quando uno o più gruppi neuronali entrano a far parte del nucleo dinamico integrato, l'efficacia delle loro interazioni con gli altri gruppi neuronali del nucleo

integrato subirà un'amplificazione non-lineare con tutte le caratteristiche di una transizione di fase¹⁶. È anche verosimile che l'aspetto non-lineare dell'appartenenza o meno al nucleo integrato, con relativa transizione di fase nell'efficacia delle interazioni, si possa ricondurre in parte all'apertura di canali voltaggio-dipendenti, quali gli NMDA. Infine, è probabile che il nucleo dinamico integrato posseda un vallo inibitorio che ne regola momento per momento l'estensione e ne impedisce l'esplosione o il collasso. Si noti che, perché si abbiano delle interazioni efficaci tra gruppi neuronali, devono essere soddisfatte due condizioni: da un lato, naturalmente, che taluni gruppi neuronali siano sufficientemente attivi; dall'altro, che siano sufficientemente interattivi, ossia che tale attività abbia effetti postsinaptici significativi, in modo da modificare le caratteristiche di scarica di gruppi neuronali bersaglio. Da ciò deriva la previsione che vi potranno essere gruppi neuronali attivi che nondimeno non saranno parte del nucleo dinamico integrato, perché non interagiranno a sufficienza, o con sufficiente rapidità, con quest'ultimo. Ciò è senz'altro vero nel caso in cui i gruppi neuronali attivi sono situati in due cervelli diversi, ma può essere vero anche se i gruppi neuronali attivi sono invece situati all'interno dello stesso cervello, e quindi potenzialmente in grado di interagire direttamente. Se il concetto di nucleo dinamico integrato corrispondesse infatti semplicemente all'insieme dei gruppi neuronali attivi a ogni dato momento, esso non aggiungerebbe nulla alle attuali nozioni neurofisiologiche. Gran parte degli studi di neurofisiologia mirano infatti a determinare quali gruppi neuronali siano attivi in quali circostanze. Il concetto di nucleo dinamico integrato suggerisce invece che attività e interattività possono essere dissociate, e che soltanto un insieme di gruppi neuronali fortemente e rapidamente interattivi è il processo fisico corrispondente all'esperienza cosciente.

Si noti poi che, per definizione, solo gruppi neuronali capaci di modificare efficacemente e rapidamente l'attività della gran parte del nucleo dinamico integrato ne fanno parte a tutti gli effetti. D'altro canto il nucleo dinamico integrato, per quanto a ogni istante abbia confini abbastanza definiti può, grazie alla estesa connettività del cervello, accedere con grande efficacia in termini esecutivi a un vastissimo repertorio di gruppi neuronali bersaglio. Tale efficacia è naturalmente dovuta all'azione cooperativa dei suoi costituenti. Ciò ben si

¹⁶ E. D. Lumer, G. M. Edelman, G. Tononi, *Neural dynamics in a model of the thalamocortical system. I. Layers, Loops, and the emergence of fast synchronous oscillations*, cit.

accorda con l'osservazione che una delle caratteristiche centrali dell'esperienza cosciente è la possibilità di accedere rapidamente a gran parte delle attività cerebrali, dal controllo motorio, al recupero di materiale mnestico, all'attenzione e via dicendo¹⁷. Si noti infine che è importante che tali interazioni avvengano in periodi brevi, dell'ordine dei secondi o anche di frazioni di secondo. L'integrazione percettiva avviene in tempi che vanno da pochi centinaia di millesecodi a pochi secondi¹⁸.

È inoltre chiaro che, per poter controllare il comportamento in maniera adattiva, l'integrazione dell'informazione all'interno di un nucleo dinamico integrato deve avvenire in tempi compatibili con quelli dell'attività motoria.

L'esistenza di un nucleo dinamico integrato è postulata sulla base di evidenze fenomenologiche, ma soprattutto è suggerita da innumerevoli dati provenienti dall'esperienza clinica con pazienti neurologici e psichiatrici, che vanno da coma, anestesia, sonno, disturbi dissociativi, sindromi da disconnessione, cervello diviso, a effetti differenziali sull'esperienza cosciente di lesioni o stimolazioni di aree diverse del cervello ecc., che non possiamo riassumere qui. È inoltre suggerito dall'architettura e dal funzionamento del cervello, in particolare del sistema talamocorticale. Simulazioni al calcolatore su larga scala si sono dimostrate estremamente utili nel far comprendere come un tale processo dinamico integrato possa avere luogo e quali siano le condizioni necessarie e sufficienti. È importante sottolineare, tuttavia, che mancano ancora completamente dimostrazioni sperimentali dirette dell'esistenza e delle proprietà di tale nucleo dinamico integrato. La previsione è che, con l'uso di metodiche quali fMRI e MEG, le tracce dell'esistenza di questo processo e della sua natura dinamica dovrebbero finalmente essere svelate.

6. La dissociazione nel soggetto normale

Per le funzioni superiori del cervello umano accade spesso che siano i fenomeni incontrati in clinica a guidare inizialmente la comprensione teorica. La natura dei disturbi dissociativi suggerisce che l'attività neurale di strutture cerebrali che normalmente contribuiscono all'esperienza cosciente di un soggetto può non

¹⁷ Cfr. B. T. Baars, *A Cognitive Theory of Consciousness*, Cambridge University Press, New York 1958.

¹⁸ A. L. Blumenthal, *The Process of Cognition*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1977.

contribuirvi più non perché tale attività venga a mancare ma piuttosto perché, a causa di certe alterazioni fisiopatologiche, non le è più possibile entrare a far parte del nucleo dinamico integrato dominante. Ciò suggerisce che se, in condizioni del tutto fisiologiche, l'attività neurale che ha luogo nel midollo spinale, nel tronco dell'encefalo, nel cervelletto ecc., non contribuisce direttamente all'esperienza cosciente, la ragione è da ricercarsi non in fattori quali le caratteristiche locali dei neuroni e della loro attività di scarica¹⁹, bensì in fattori che favoriscono l'emergenza di un nucleo dinamico integrato nel sistema talamocorticale ma non in queste strutture. Tra tali fattori si possono enumerare, senza discuterne qui il ruolo specifico, la reciprocità delle connessioni cortico-corticali e talamo-corticali, le terminazioni diffuse negli strati superficiali della corteccia, la presenza di circuiti cortico-talamo-corticali in grado di mantenere un processo dinamico coerente anche in assenza di segnali esterni, la cooperatività locale di neuroni a formare gruppi neuronali, la presenza di un vasto sistema di sinapsi voltaggio-dipendenti che possono amplificare in modo quasi esplosivo l'efficacia di interazioni globali quando sia raggiunta una certa soglia, e la possibilità di creare un vallo inibitorio che limita ma al tempo stesso rafforza la persistenza del nucleo dinamico integrato. Tutti questi fattori facilitano il processo del rientro, lo limitano a territori talamocorticali, e consentono quindi di spiegare perché solo in queste aree si diano le condizioni per sostenere un nucleo dinamico integrato delle proporzioni e caratteristiche necessarie per l'integrazione rapida di una grande quantità di informazione. L'attività nervosa in quelle strutture che raramente o mai sono in grado di contribuire all'esperienza cosciente perché non sono in grado di inserirsi nel nucleo dinamico integrato, potrebbe quindi essere chiamata a buon diritto "inconscio neurofisiologico". Kihlstrom e Hoyt²⁰, seguendo in parte Freud, distinguono inoltre tra processi consci, preconschi, e subconschi, questi ultimi i più direttamente connessi al fenomeno clinico della dissociazione:

La distinzione essenziale tra "ciò che è cosciente" e "ciò che non lo è" è che i contenuti mentali coscienti sono sia attivati (percezioni o pensiero) sia collegati a rappresentazioni attivate dell'io, ai suoi scopi, e al suo ambiente locale. I contenuti mentali preconschi sono latenti: non attivati (o,

¹⁹ Per esempio la frequenza di scarica: si veda in proposito F. Crick, C. Koch, *Towards a neurobiological theory of consciousness*, in «Sem. in. Neurosci.», 2, 1990, pp. 263-275.

²⁰ Cfr. J. E. Kihlstrom, L. P. Hoyt, *Depression, dissociation, and hypnosis*, in *Depression and Dissociation. Implications for Personality Theory, Psychopathology and Health*, a cura di J. L. Singer, University of Chicago Press, Chicago 1990, pp. 181-208.

più propriamente, non attivati al di sopra di una certa soglia) e pertanto non collegati alle rappresentazioni mentali attivate dell'io. Contenuti mentali subconsci o dissociati, per quanto perfettamente attivati, non sono collegati né con rappresentazioni mentali attive dell'io né con rappresentazioni mentali attive del contesto, o con nessuna delle due²¹.

Conviene quindi esaminare brevemente quale potrebbe essere lo stato neurofisiologico di questi due ulteriori costrutti psicologici. Il preconscious corrisponderebbe a attività neurali che potrebbero contribuire direttamente all'esperienza cosciente, ma non sono nel caso specifico sufficientemente intense per farlo, o lo sono per un periodo di tempo troppo breve e si trovano, per così dire, alla periferia della coscienza (si pensi alla "fringe" di James). Fenomeni quali la percezione subliminale e il "backward masking" potrebbero appartenere a questa categoria. Il subconscio rappresenterebbe invece quei processi neurofisiologici che, per sede e natura, potrebbero in altre circostanze entrare a far parte del nucleo dinamico integrato dominante, e che sono inoltre sufficientemente attivi, e tuttavia non lo fanno. Qualche indicazione neurofisiologica sulla presenza di questo tipo di processi anche nel soggetto normale ci viene da studi sulla rivalità binoculare²², in cui l'attività di neuroni corticali a volte si correla e a volte non si correla con la percezione cosciente (presunta). L'occasionale esecuzione di automatismi motori anche complessi in assenza di un controllo esecutivo cosciente, la capacità di continuare a guidare mentre si conversa, o di apprezzare un sottofondo musicale mentre si legge, indicano che un certo grado di dissociazione è senz'altro possibile anche nel soggetto normale, e si viene a confondere con le modificazioni dinamiche dell'attenzione. Il problema del numero e dell'estensione di processi neurofisiologici dissociati che possono coesistere nel sistema talamocorticale sono quindi un aspetto centrale ma ancora del tutto misterioso della neurofisiologia della vita psichica. Oltre a suggerire la possibilità che la dissociazione sia un fenomeno assai frequente, i disturbi dissociativi ci ricordano altresì quanto sia potente, nel soggetto normale, la tendenza all'unità del nucleo dinamico integrato. Ciò è testimoniato dalla straordinaria difficoltà che troviamo a "fare due cose alla volta", come dimostrato sperimentalmente negli studi di «*dual task*», «*divided attention*», e del cosiddetto

²¹ *Ibid.*, p. 201.

²² Cfr. N. K. Logothetis, D. A. Leopold, D. L. Sheinberg, *What is rivalling during binocular rivalry?*, in «*Nature*», 380, 1996, pp. 621-624; D. A. Leopold, N. K. Logothetis, *Activity changes in early visual cortex reflect monkeys'percepts during binocular rivalry*, in «*Nature*», 379, 1996, pp. 549-553.

«periodo refrattario psicologico»²³. Per quanto processi che inizialmente richiedono un controllo cosciente possano divenire progressivamente più automatici, e per quanto in questo modo le capacità operative vengano notevolmente aumentate²⁴, vi sono evidentemente forti ragioni biologiche, sia in termini di meccanismi che in termini evolutivisti, per cui nel cervello umano sia ineluttabilmente presente una tendenza all'integrazione dell'informazione all'interno di un nucleo dinamico. Quanto ai meccanismi, abbiamo indicato che, verosimilmente, l'emergenza di un nucleo dinamico integrato nel cervello dei mammiferi superiori è una conseguenza inevitabile dell'organizzazione anatomica e fisiologica peculiare del sistema talamocorticale. La ragione evolutivista ha invece presumibilmente a che fare con i vantaggi forniti dall'integrazione rapida dell'informazione nel garantire un comportamento che sia altrettanto integrato e pertanto adattivo.

7. L'irriducibile soggettività dell'essere

La constatazione della soggettività dell'esperienza cosciente è stata spesso accompagnata dall'intuizione che quest'ultima è irriducibile a meri processi fisici. Quello dell'irriducibilità della coscienza è un tema dalle tradizioni filosofiche numerose quanto diverse, da Cartesio sino alla più recente ricerca fenomenologica. Per immediatezza e semplicità, peraltro, è difficile superare la presentazione datane da Thomas Nagel nell'ormai classico *Come ci si sente a essere un pipistrello*²⁵ (che può rendere solo approssimativamente l'inglese *What is it like to be a bat*). La tesi di Nagel è che, per quanto approfondita la nostra comprensione dei processi fisici che costituiscono un pipistrello, essa non ci darà mai il senso di come sia la sua esperienza cosciente. Ogni neuropsichiatra si è posto almeno una volta il problema analogo: "Come ci si sente, o meglio ancora, come si è, a essere il tale paziente in preda a un episodio psicotico acuto?". E come ci si sente a essere affetto da eminenza, afasia, anosognosia? La risposta, invariabilmente, è che ogni tentativo di descrivere lo stato soggettivo del tale paziente potrà essere più o meno accurato ma mai lo stesso che esperire direttamente, anche solo per un istante, la sua vita psichica. Alcuni

²³ Cfr. H. Pashner, *Doing two things at the same time*, in «American Scientist», 81, 1993, pp. 48-55.

²⁴ Cfr. R. M. Shiffrin, W. Schneider, *Controlled and automatic human information processing. II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory*, in «Psychol. Rev.», 84, 1977, pp. 127-190.

²⁵ Th. Nagel, *What is it like to be a bat?*, in «Philosophical Review», 4, 1974, pp. 435-450.

strumenti della psichiatria, quali l'immedesimazione e l'empatia, consentono forse di avvicinarsi maggiormente all'essere del paziente, ma solo a condizione di mediare aspetti derivati dalla sua descrizione oggettiva attraverso lo strumento della propria soggettività. Come riconoscerà chiunque abbia cercato di riesperire la propria vita psichica come poteva essere in età prelinguistica, tale immedesimazione potrà forse sembrare più genuina di una descrizione oggettiva, ma sarà sempre e inevitabilmente condizionata dalle proprietà intrinseche del veicolo in cui si manifesta.

Se si parte da una posizione di realismo scientifico, ossia dall'ammissione che esiste un mondo esterno indipendente da noi ma descrivibile oggettivamente, e dalle considerazioni precedenti sui processi fisici che costituiscono la coscienza, sembra peraltro giustificato concludere che la sua apparente irriducibilità non ha nulla a che fare con la presenza di ingredienti misteriosi o diversi da quelli del resto del mondo fisico. In sintesi, abbiamo visto che considerare la coscienza come l'aver luogo di un certo processo fisico – l'integrazione rapida di una grande quantità di informazione entro un nucleo dinamico integrato – rende conto di tre sue caratteristiche fondamentali: l'informatività, l'integrazione, e la soggettività. La coscienza è varia, multimodale, ricca di contesto e di passato perché comprende una grande quantità di informazione; è unitaria, perché tale informazione è integrata, è dinamica, perché l'informazione integrata cambia di momento in momento, se pur con una certa inerzia; e possiede una soggettività intrinseca, perché il nucleo dinamico entro cui avviene l'integrazione dell'informazione è un processo dai confini fisici abbastanza netti. Tale nozione ci spiega anche come certe strutture, di cui l'unica di cui abbiamo conoscenza diretta è il cervello umano, siano necessarie perché abbia luogo questo tipo di processo.

Come documentato ampiamente nello studio dello sviluppo cognitivo del bambino, e come riconosciuto chiaramente nella distinzione tra coscienza primaria e secondaria²⁶, va poi considerato che l'integrazione dell'informazione nel cervello umano raggiunge rapidamente uno stadio in cui da semplice soggettività intrinseca si passa a un "soggetto" nel senso pieno del termine, ovvero a un io pensante capace di distinguere tra sé e il mondo esterno. Quando ciò accade viene a crearsi la possibilità di

²⁶ Cfr. G. M. Edelman, *Neural Darwinism*, cit.; Id., *The Remembered Present*, cit.; Id., *Bright Air, Brilliant Fire*, cit.

descrivere e, grazie al descrivere, qualsivoglia processo fisico può divenire materia oggettiva, o per meglio dire, intersoggettiva e pubblica.

Nasce così la necessità di esaminare le conseguenze della differenza irriducibile tra l'essere e il descrivere, una differenza così sostanziale che è persino tollerata tra i filosofi. È ragionevole pensare che tale differenza valga per ogni processo fisico. Essere un fiume, un fuoco, un'esplosione, o un essere vivente, compreso un pipistrello, è indiscutibilmente diverso dal descrivere quei processi fisici, sia pure tramite le teorie fisiche più aggiornate e le misurazioni più dettagliate. Tale differenza vale anche per quel particolare processo fisico che è la coscienza. In quanto processo fisico, come abbiamo visto, la coscienza può venire da noi descritta e compresa in termini oggettivi o intersoggettivi. L'eccezionalità della coscienza sta però nel fatto che, oltre a essere descrivibile da parte di un soggetto (adulto), essa "è", ed è irriducibilmente, quello stesso soggetto che la descrive.

Paradossalmente, le difficoltà filosofiche generate dalla coscienza soggettiva sorgono perché in genere ci si chiede come sia possibile che siamo soggettivamente quello stesso processo fisico che possiamo descrivere oggettivamente. Ciò che occorre chiedersi, piuttosto, è come possiamo descrivere qualunque altro processo fisico, come fiumi, fuochi, esplosioni, altri esseri viventi, persino altri esseri umani del tutto simili a noi e quindi presumibilmente coscienti, che invece non potremo mai essere. Se si ammette che la coscienza è un processo fisico caratterizzato dall'integrazione rapida di informazione all'interno di un nucleo dinamico e quindi da soggettività intrinseca, la risposta è che la coscienza può svilupparsi fino al saper descrivere, all'interno di tale soggettività, altri processi fisici, inclusa se stessa. Il paradosso quindi, se di paradosso si tratta, è nella nostra soggettività: nell'incapacità di essere, soggettivamente, altri processi fisici che abbiamo peraltro imparato a descrivere.

FABIO DE SIO

"MACHINAE DOCILES".**MODELLI, MACCHINE, CERVELLI**

1. Premessa 2. Le neuroscienze come scienza pratica 3. Modelli nelle neuroscienze
4. Modelli, macchine, cervelli 5. Il Criterio, l'Icona e la Virtù

... abbiamo cominciato le nostre discussioni e sessioni nello spirito del "come se". [...] Abbiamo esplorato ogni sorta di "se". Poi, piuttosto bruscamente, mi sembra, abbiamo cominciato a parlare la lingua dell'"è". Dicevamo all'incirca le stesse cose, ma ora come se fossero davvero così. Questo mi fa ricordare una definizione di gravidanza: "il risultato di aver preso sul serio qualcosa che era stato porto per gioco", e mi domando se non siamo diventati gravidi e in pericolo di parto prematuro.

(Ralph Gerard, 1950)

1. Premessa

Il modello (lat. *Modulus*, da *modus*) è una misura. La misura un'unità convenzionale che si confronta con gli oggetti, per conoscerne il rapporto. Nel linguaggio comune, con il termine "modello" s'indica il prototipo, o la rappresentazione in scala di qualcosa da realizzare, o ancora un esemplare o un esempio. Il riferimento alla misura è sempre presente, seppur in modo non univoco.



cyop&kaf misentropia

Nelle scienze, l'identità fra modello e misura è essenziale, e in questo il modello si distingue dalla metafora e dall'analogia come uno specifico modo di rappresentazione¹. La scelta di un modello nella ricerca scientifica è un atto assoluto, arbitrario, ancorché, ovviamente, non strettamente soggettivo. Questo perché la funzione del modello, potremmo dire la sua ragione, è economica.

¹ H. J. Rheinberger, *Toward a History of Epistemic Things. Synthesizing Proteins in a Test Tube*, Stanford University Press, Stanford (CA) 1997, p. 111.

In relazione al risparmio o valorizzazione di una certa risorsa (tempo, energia mentale) un modello può essere inteso come una scorciatoia, una rappresentazione intuitivamente accessibile di un fenomeno complesso o addirittura di un referente in tutto o in parte ignoto (si pensi all'atomo di Bohr). Ancora, si può interpretarlo come l'istanza estrema di una legge di natura (cioè il caso ideale in cui la legge è completamente rispettata in ogni suo aspetto) o, epistemicamente, come una «macchina nomologica», un generatore induttivo di generalizzazioni².

2. Le neuroscienze come scienza pratica

L'elemento comune a tutte queste accezioni è il riferimento all'utilità, a una dimensione relazionale e contingente. Un modello, dunque, non è valido perché vero, ma in quanto utile. Si tratta di una differenza profonda, ben espressa da Duhem all'inizio del secolo: nel criticare il vizio (per lui tipicamente inglese) della modellizzazione, egli ha espresso questo scarto nella contrapposizione tra «*esprit profond*» ed «*esprit ample*», fra una scienza cartesiana, intesa come conseguimento della verità per via razionale, e una scienza baconiana, il cui «oggetto è del tutto pratico, [...] del tutto industriale»³.

Duhem, tuttavia, sembra aver sottovalutato la differenza fra “pratico” e “applicativo” (leggi: “industriale”). Il concetto di “applicazione”, infatti, «ha senso soltanto nel contesto di una distinzione già presupposta tra teoria e pratica; laddove una simile disgiunzione sia rifiutata, l'applicazione diventa per definizione parte costitutiva della pratica»⁴. In una prospettiva pratica, laddove la possibilità di predizione e manipolazione è in sé un indice di successo, la questione della verità passa in secondo piano, il vero criterio della scienza diviene la produttività. Non è un caso che nella filosofia della scienza, soprattutto di lingua anglosassone, la crescente attenzione per i modelli sia coincisa con uno spostamento dell'ottica dalla dimensione teorica alla pratica, dalla rappresentazione (e alla questione dell'adeguatezza) al rappresentare (e alla questione dell'efficacia)⁵.

² Cfr. N. Cartwright, *Models: The blueprints for laws*, in «Philosophy of Science», 64, 1997, pp. 292-303.

³ P. M. M. Duhem, *La théorie physique: son objet, et sa structure*, Chevalier & Rivière, Paris 1906, p. 108.

⁴ E. F. Keller, *Models of and Models for: Theory and Practice in Contemporary Biology*, in «Philosophy of Science», XLVII (supplement), 2000, pp. S72-S86, qui p. S75.

⁵ Cfr. I. Hacking, *Representing and Intervening. Introductory Topics in the Philosophy of Natural Sciences*, Cambridge University Press, Cambridge 1983.

Nell'interrogare il significato di questa sostituzione, i suoi limiti e le sue conseguenze, farò qui riferimento a due tendenze fondamentali delle neuroscienze, storicamente incarnate in due momenti della definizione progressiva di questo campo di studi: l'elaborazione di modelli meccanici dei processi mentali e l'emergere delle nuove tecnologie di visualizzazione dell'attività cerebrale. Tale selezione si basa sull'assunto che un'indagine sui modelli nelle neuroscienze al contempo permetta una comprensione più chiara della loro natura strumentale e mediata, e apra una diversa prospettiva sul confine fra il naturale e l'artificiale, il mondo biologico e quello culturale. I modelli meccanici del cervello incarnano in quest'ottica tanto una posizione metafisica quanto un'opzione epistemologica forte. Cioè a dire, essi offrono una possibile risposta tanto sulla natura dei processi adattativi e l'adeguatezza della loro descrizione in quanto sistemi fisici (e, viceversa, l'adeguatezza di una descrizione funzionale e teleologica delle macchine), quanto sulla possibilità di stabilire una relazione significativa fra fenomeni, livelli di spiegazione e programmi di ricerca separati e indipendenti. In entrambi i casi, si può dire che i modelli mettano in relazione livelli separati di realtà, cioè ambiti fenomenici in linea di principio autonomi, non necessariamente riconducibili l'uno all'altro. Vedremo infine in che senso si possa affermare che, nell'attuare queste connessioni non necessarie, i modelli possano assurgere alla funzione di produttori di realtà.

L'ipotesi di partenza è che il significato euristico ed epistemologico della modellizzazione nelle neuroscienze sia legato a due nuclei problematici principali: (1) la questione della teleologia, che considero consustanziale allo studio del comportamento; (2) il particolare tipo di riduzione esplicativa di queste discipline, in cui confluiscono tre dimensioni in principio autonome (strutturale o anatomica; funzionale o fisiologica; fenomenica o psicologica) in assenza di una gerarchia ontologica ed esplicativa prestabilita. V'è poi una terza ipotesi, che riguarda il carattere pratico delle neuroscienze in senso lato: per il loro oggetto e per la tipica riflessività del loro procedere (in cui ipotesi sul e modelli dell'oggetto di studio riverberano sull'ente osservatore – cervelli che studiano se stessi), le neuroscienze in generale possono essere intese come scienze pratiche in sommo grado. Il concetto di "scienze pratiche", come accennato, va inteso nel senso che il momento teorico della generalizzazione e quello pratico della manipolazione non sono separabili. Il modello-misura, come cercherò di mostrare, agisce da mediatore fra questi

diversi piani, da luogo di sintesi di ambiti fenomenici diversi e, infine, da produttore di realtà nella forma di nuovi nessi fra l'essere, il rappresentare e il dover essere.

3. Modelli nelle neuroscienze

L'orizzonte teorico delle neuroscienze è organizzato intorno al problema dell'adattamento individuale e, quindi, del funzionamento teleologico degli organismi. Ovviamente, il problema della teleologia non è esclusivo delle neuroscienze. La biologia nel suo insieme, e per tutta la sua breve storia, si è dovuta misurare con questo peccato originale, né si può dire che una soluzione degna di cotanto impegno sia stata raggiunta⁶. Come ha osservato lo zoologo John Z. Young: «I biologi hanno tentato in ogni modo di eliminare la teleologia dalla loro scienza, come era avvenuto nella fisica e nella chimica. [...] È lecito inferire che il tipo di spiegazioni in uso nella scienza fisica siano incompatibili con spiegazioni in termini di "scopo" [*purpose*], e questo ci costringe ad affrontare un paradosso che non può al momento essere completamente risolto»⁷. Vi sono, tuttavia, diversi modi per aggirare questo formidabile ostacolo. Il più diffuso, forse perché più semplice, consiste nella rimozione del problema o nel suo spostamento a un livello superiore. È quanto accade, per esempio, con le spiegazioni evolutive, cioè con la giustificazione di uno stato di cose in base alla sua storia e a un principio economico come è la selezione naturale. Una delle virtù dell'evoluzionismo è proprio la messa fra parentesi del problema della causa agente⁸.

Un simile procedimento non può appartenere all'orizzonte generale delle neuroscienze, meno che mai allo studio del cervello. Ponendosi come ultimo oggetto il comportamento adattativo e il suo sostrato fisiologico, questa costellazione di discipline non può evitare il confronto diretto con il problema ricorrente della relazione fra causalità e finalità, meccanismo e intenzionalità, leggi della fisica e diavoleto di Maxwell⁹. È significativo che i primi compiuti modelli meccanici del sistema nervoso siano stati sviluppati a cavallo della Seconda Guerra Mondiale, nel tentativo di affrontare direttamente, piuttosto che

⁶ Cfr A. Volpone, *Teleonomia e altre forme di naturalizzazione della "scienza dei fini" in biologia*, in «Quaderni della Scuola di Nettuno», 2005, pp. 11-135.

⁷ J. Z. Young, *Philosophy and the Brain*, Oxford University Press, Oxford 1987, p. 4.

⁸ D. Tarizzo, *Come Darwin ha cambiato la filosofia?*, in «S&F_scienzaefilosofia.it», www.scienzaefilosofia.it, 2, 2009, pp. 152-162.

⁹ Cfr. E. F. Keller, *Refiguring life: Metaphors of twentieth-century biology*, Columbia University Press, New York 1995, cap. 2.

respingere come non-scientifico o irrilevante, il problema della teleologia e della sua riduzione a meccanismo¹⁰. Di più: questa ristrutturazione di campo non è derivata semplicemente da un approfondimento delle conoscenze sul sistema nervoso, o da singole grandi scoperte, quanto dall'esperienza di macchine di un tipo nuovo, assai più complicate e dotate di capacità assimilabili a quelle di sistemi nervosi complessi: computazione, adattamento e predizione¹¹. La risonanza tra l'approfondimento delle proprietà elettriche del sistema nervoso e lo sviluppo di macchine elettroniche sembrerebbe aver aperto un nuovo spazio di comparazione. Un'apertura dovuta alla scoperta che «c'è talmente tanto in comune fra i meccanismi viventi e quelli artificiali che un paragone tra loro non appare più così ingenuo come quando la parola "macchina" richiamava l'immagine di una locomotiva o di un telefono»¹². Il nuovo approccio al cervello come organo di manipolazione di segnali, quindi, sembra essere penetrato nella ricerca sperimentale dal mondo delle macchine.

Storicamente, lo sviluppo di questi nuovi modelli ha contribuito a portare a sintesi prospettive diverse e sino ad allora programmaticamente distinte: la strutturale o molare (anatomia); la funzionale o molecolare (fisiologia); la fenomenologica (psicologia)¹³, facilitando il collegamento fra osservazioni in principio indipendenti come il carattere adattativo del comportamento, la presenza di connessioni ridondanti nel cervello e quella di veri e propri circuiti nervosi. Il modello del meccanismo con *feedback* consentiva di combinare in modo sensato diversi livelli d'analisi e, cosa più importante, di saggiare questa combinazione sperimentalmente.

La possibilità di concepire plausibili modelli meccanici del sistema nervoso e del comportamento rappresenta ben più che una semplice licenza epistemica: si tratta di un'autentica istanza filosofica. *Behavior, purpose and teleology* di Bigelow, Rosenblueth

¹⁰ Cfr. R. Cordeschi, *The Discovery of the Artificial: Behavior, Mind, and Machines Before and Beyond Cybernetics*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 2002.

¹¹ Cfr. A. Rosenblueth, N. Wiener, J. Bigelow, *Behavior, purpose and teleology*, in «Philosophy of science», X, 1, 1943, pp. 18-24; J. Z. Young, *Doubt and certainty in science: a biologist's reflections on the brain*, Clarendon Press, Oxford 1951.

¹² W. Grey Walter, *Features in the electro-physiology of mental mechanisms*, in *Perspectives in Neuropsychiatry*, a cura di D. Richter, H. K. Lewis, London 1950, pp. 67-78, qui p. 69.

¹³ Cfr. J. B. Watson, *Psychology as the behaviorist views it*, in «Psychological review», XX, 2, 1913, pp. 158-177; F. B. Skinner, *The Behavior of Organisms*, Appleton-Century, New York 1938; K. S. Lashley, *Brain Mechanisms and Intelligence*, Hafner Publishing Co., Inc., New York 1963 [1929]; F. De Sio, *La scienza occidentale e il polpo. Riflessioni sulla relazione ambigua fra teoria, pratica e animali nella neurobiologia sperimentale*, in *Anatomia del Corpo, Anatomia dell'Anima. Meccanismo, senso, linguaggio*, a cura di A. Trucchio, Quodlibet, Macerata 2008, pp. 11-84, part. pp. 16-46.

e Wiener, per esempio, appare su una rivista filosofica, come altri importanti contributi degli stessi autori sulla cibernetica e la modellizzazione¹⁴. *The Nature of Explanation* di Kenneth Craik¹⁵ prende le mosse proprio da problemi filosofici (la critica dell'apriorismo e il tentativo di delineare una nuova filosofia empirista). Quasi contemporaneamente, Warren S. McCulloch concepisce una vera e propria epistemologia sperimentale, mirata ad affrontare problemi filosofici tradizionali (come la questione degli universali o il rapporto mente/corpo) secondo una strategia induttiva coerente¹⁶.

L'approccio "sintetico" (basato sull'analisi di strutture complesse, in contrapposizione a quello analitico, che parte dai costituenti elementari¹⁷) è condiviso da scienziati di orientamento e provenienza diversi come uno stile di ragionamento (assimilabile all'*esprit ample* di Duhem), la possibile base di un nuovo metodo sperimentale. Craik si spinge a dichiarare: «Proprio come nella fisica, così in psicologia, fisiologia e filosofia è necessario compiere esperimenti per comprendere chiaramente quali siano i fatti che richiedono spiegazioni, e poi ancora esperimenti per saggiare le spiegazioni ipotetiche proposte»¹⁸. All'interno di questa filosofia sperimentale, i modelli costituiscono il principale strumento epistemico, aprono spazi di comparazione, in base non tanto all'assunto che il cervello e il sistema nervoso siano macchine, ma che svolgano determinate funzioni direttamente comparabili a quelle di alcune macchine.

Questo ci porta alla terza caratteristica suggestiva dei modelli neuroscientifici: la riflessività. La costruzione di modelli meccanici del cervello, della mente o del processo di pensiero inevitabilmente ricomprende l'osservatore e, entro certi termini, lo modifica, in un processo costante di retroazione. In questo senso abbiamo definito le neuroscienze come scienze pratiche in sommo grado. Per il suo oggetto di studio e la sua procedura, la conoscenza neuroscientifica ha un impatto diretto sul concetto di specificità umana, ancor più rilevante se si considerano le possibilità di intervento che questo sapere

¹⁴ Cfr. A. Rosenblueth, N. Wiener and J. Bigelow, *Behavior, purpose and teleology*, in «Philosophy of science», X, 1, 1943, pp. 18-24; A. Rosenblueth and N. Wiener, *The Role of Models in Science*, in «Philosophy of Science», XII, 1945, p. 316.

¹⁵ Cfr. K. J. W. Craik, *The nature of explanation*, Cambridge University Press, Cambridge 1967², cap. 1.

¹⁶ Cfr. L. E. Kay, *From logical neurons to poetic embodiments of mind: Warren S. McCulloch's project in neuroscience*, in «Science in Context», XIV, 4, 2002, pp. 591-614; L. E. Kay, *Who wrote the Book of Life? A History of the Genetic Code*, Stanford University Press, Stanford (CA) 2000, cap. 3; T. H. Abraham, *(Physio) logical circuits: The intellectual origins of the McCulloch-Pitts neural networks*, in «Journal of the History of the Behavioral Sciences», XXXVIII, 1, 2002, pp. 3-25.

¹⁷ K. J. W. Craik, *The nature of explanation*, cit., p. 109

¹⁸ *Ibid.*, p. 100.

promette. È nelle neuroscienze, più che in qualsiasi altro ambito di ricerca, che l'interazione e la confusione tra il livello dei fatti e quello dei valori è non solo sempre presente, ma spesso essenziale.

4. Modelli, macchine, cervelli

Roberto Cordeschi ha osservato come la definizione cibernetica di "modello" rappresenti una dipartita sostanziale dalla tradizionale connotazione del termine¹⁹. Non è nella rappresentazione di un fenomeno o di una struttura che il modello trova la propria giustificazione, ma nell'incorporazione di una serie di regole ch'esso condivide con il fenomeno di riferimento. Questa differenza è fondamentale, in quanto riconosce alla pratica della modellizzazione un reale valore euristico: osservando il modello (teorico o reale) in azione, è possibile trarre conclusioni sul fenomeno corrispondente. Questo perché entrambi gli elementi del binomio svolgono la medesima funzione e fanno riferimento al medesimo insieme di assiomi e vincoli. Una società o un'impresa possono essere definite come organismi, previa precisazione dei termini significativi del confronto. Il modello assume così una propria identità, oltre la semplice analogia. Se, infatti, l'analogia tra il cuore e una pompa idraulica ci appare perfettamente legittima e produttiva, in quanto fa emergere una caratteristica essenziale del cuore, né Harvey né alcun altro in seguito avrebbe mai concepito un'analogia inversa. Il pensiero di affrontare le macchie idrauliche come fossero dei cuori ci sembra giustamente assurdo, oltre che piuttosto inutile. I modelli della cibernetica, in special modo i modelli meccanici del cervello, offrono invece proprio questa opportunità. «Il problema dell'interpretazione della natura e varietà della memoria nell'animale», ci ricorda Norbert Wiener, «ha un parallelo nel problema di costruire memorie artificiali per la macchina»²⁰. La biunivocità del parallelismo è la chiave d'interpretazione del modello, che apre possibilità nuove di rappresentazione e sperimentazione di entrambi i termini del binomio. I cervelli sono una classe speciale di macchine, e alcune macchine possono essere accostate a cervelli. La ragione del parallelismo risiede nella selezione precisa e giustificata delle

¹⁹ Cfr. R. Cordeschi, *The Discovery of the Artificial: Behavior, Mind, and Machines Before and Beyond Cybernetics*, cit.

²⁰ N. Wiener, *Cybernetics: Control and communication in the animal and the machine*, MIT Press, Cambridge (MA) 1948, p. 14.

caratteristiche salienti (in questo caso il comportamento predittivo, come caso speciale dell'adattamento) e dei vincoli comuni ai due sistemi, quindi nel rimando a un livello di realtà non ulteriore ma condiviso, che è quello del meccanismo. Non c'è un *tertium*, ma solo una relazione di disvelamento reciproco fra i due termini del binomio.

Nell'orizzonte di una scienza pratica, la monodimensionalità del rapporto teoria-esperienza, della relazione di verità e di verifica fra due livelli di realtà gerarchicamente organizzati, è sostituita da un livello unico ma multi-dimensionale. La ragion d'essere d'un modello, il suo criterio di adeguatezza, è che funziona. Che un modello funzioni significa:

1. Che l'approccio meccanicistico è adeguato alla spiegazione di tutti gli elementi della relazione (non vi sono salti ontologici fra naturale e artificiale, solo differenze di percezione – questa è la sua dimensione critica);
2. Che il modello stesso non si limita a riprodurre fedelmente fenomeni ma ne produce (dimensione euristica);
3. Che il modello meccanico può essere convertito a qualche impiego, è in grado di fare qualcosa di comprensibile e sensato (dimensione performativa).

La giustificazione in base al funzionamento è cruciale, poiché lo stesso processo (empirico) di definizione del criterio, cioè la stessa decisione se un modello funzioni o no, ha un effetto retroattivo sull'oggetto o la funzione riprodotti (il cervello, il "pensiero").

Un esempio di questa riverberazione fra livelli di realtà è l'esperimento mentale sulla capacità di pensiero delle macchine, il "test di Turing"²¹. La domanda fondamentale, «le macchine possono pensare?» è qui immediatamente rimpiazzata da una riformulazione apparentemente analoga e più accessibile all'esperienza: «è concepibile che una macchina riesca a ingannare un soggetto umano in un gioco d'imitazione?». Il criterio di successo, in questo caso, è lo sviamento di un osservatore non onnisciente. La possibilità di rinvenire processi di pensiero in una macchina è identificata con la sua capacità d'ingannare. La messa a punto di questo esperimento implica, oltre alla negoziazione delle caratteristiche funzionali di una macchina "pensante", la riconsiderazione di presupposti e pregiudizi sulla distinzione fra umano e artificiale. Nell'esperimento di Turing, l'unico modo per giungere alla inequivocabile certezza che la macchina possiede dei veri e propri stati di coscienza sarebbe essere la macchina stessa, il che non è

²¹ Cfr. A.M. Turing, *Computing machinery and intelligence*, in «Mind», LIX, 236, 1950, pp. 433-460.

possibile, né comunque sarebbe comunicabile. L'unica possibilità è l'inferenza in base all'osservazione del flusso degli stati nella macchina. Qui emerge chiara la dimensione critica del modello meccanico: in uno spazio relazionale non v'è luogo per la presupposizione di un'essenza. Il dicibile è limitato da ciò che si può esperire. È ciò che la macchina fa che la qualifica come essere pensante entro precisi limiti, e il suo essere pensante non è una qualità intrinseca a priori, ma un risultato dell'osservazione. Nell'interazione con il modello meccanico, il solipsismo filosofico, l'astrazione dell'osservatore dal fenomeno osservato non è un'opzione. Siamo nel regno della contingenza, in cui le convinzioni dello sperimentatore hanno conseguenze ontologiche. La macchina sta qui per un'alterità che può o meno essere accettata, presupposta nell'interazione, ma mai com-presa dall'attore umano. Al contrario, il confronto con la macchina "pensante", in quanto situazione limite, fa emergere le incongruenze di un approccio essenzialistico o biologistico alla coscienza come, per esempio, il tentativo di localizzarla in qualche zona del cervello o rete di cellule²².

Il gioco dell'imitazione si fonda, in sensi diversi, sull'esplorazione del limite: il limite della simulabilità di caratteristiche "propriamente umane" come quello di sostenibilità di una serie di assunti considerati fondamentali, tanto a favore della comparazione cervello-macchina quanto contro. Né l'osservatore né l'oggetto osservato (non la macchina, non la sua *performance*) possono essere considerati assoluti. La dimensione esplorativa del modello e la sua relazione con il limite traspare dalla definizione stessa delle macchine di Turing in quanto meccanismi *possibili*, cioè in teoria realizzabili e, ancor più, dagli svariati esempi di traduzione della macchina di Turing universale in macchine particolari, contingenti, reali. Trasposto nella realtà della costruzione di artefatti, il gioco dell'imitazione mostra tutta la sua portata critica e, al contempo, permette di apprezzare le altre due dimensioni su considerate, l'epistemica e la performativa. La costruzione, o anche la semplice progettazione (realizzazione grafica) dell'algoritmo che sta per una macchina possibile richiede la definitiva esplicitazione e chiarificazione del rapporto tra soggetto osservante e fenomeno osservato: l'algoritmo esce dallo spazio immaginativo e si fa oggetto d'esperienza dei sensi, oltre che del puro spirito. Questo passaggio implica il rispetto di alcune ulteriori regole e vincoli. La regola fondamentale della modellizzazione è che il fenomeno da imitare (p.e. il comportamento) sia descritto «in termini di reazioni

²² *Ibid.*

uniche e precisamente definibili a situazioni uniche e precisamente definibili»²³, cioè in modo non equivoco. Al vincolo dell'univocità si aggiunge ovviamente quello della realizzabilità, anche solo in linea di principio (in questo senso il modello può anche trascendere la propria natura economica in senso stretto: si possono concepire modelli semplicemente troppo costosi per essere costruiti) e, infine, quello della contingenza. Il modello meccanico nasce come esternalizzazione di caratteristiche funzionali tipiche del cervello o dell'organismo in relazione con l'ambiente, una operazione al contempo «selettiva e proiettiva»²⁴ che ha come implicazione immediata l'accettazione dell'impossibilità di dedurre il comportamento imitativo a partire dalla struttura. La specifica costituzione di un modello meccanico non rappresenta che uno fra i tanti modi possibili di replicare una funzione. Appare qui la seconda dimensione del modello, quella epistemica. Da un lato, se interpretata in rapporto alla strategia sperimentale tipica della modellizzazione, l'impossibilità di dedurre la funzione dalla struttura è indice di una precisa opzione per lo studio dei sistemi, delle organizzazioni rispetto a quello delle unità costitutive, dei componenti. Dall'altro, se riportata al gioco contingente della relazione fra osservatore e osservato, essa ha come implicazione immediata l'impossibilità per l'osservatore di dedurre tutte le proprietà dell'osservato, sebbene l'osservato sia una sua "creazione". Una via sperimentale per conciliare teismo ed evoluzione, se vogliamo. Ma ciò che qui più c'interessa è la sostanziale interconnessione fra le tre dimensioni del modello meccanico. Esso, abbiamo visto, è una soluzione contingente ed economica a un problema di rappresentazione. In quanto tale, deve essere semplice, plausibile, realizzabile. Ma è anche uno strumento di esplorazione o, meglio, una ipotesi esplorativa. Nella meccanizzazione di funzioni e fenomeni apertamente negoziati o «precisamente definibili», ma pur sempre complessi e non deducibili a priori, si apre infatti lo spazio dell'emergenza, della sorpresa. Già McCulloch e Pitts, nel modellare una rete di neuroni ideali come una macchina di Turing, avevano osservato nel 1943 la possibilità di comportamenti patologici non esplicitamente ricercati, di creazione di circuiti perversi che non può essere imputata a errori di progettazione. Fra le possibilità di azione e sviluppo delle reti di neuroni logici è semplicemente presente la loro

²³ D. M. MacKay, *Mindlike Behaviour in Artefacts*, in «The British Journal for the Philosophy of Science», II, 6, 1951, pp. 105-117, qui p. 109.

²⁴ *Ibid.*

degenerazione patologica, fenomeno che apre un nuovo spazio di comparazione e rappresentazione. Il modello, semplicemente, può incorporare la disfunzione allo stesso modo in cui incorpora la funzione. In questo senso affermo che un modello può produrre realtà, in un senso già spiegato, cioè nello spazio della relazione sperimentale.

Ancora più evidenti sono gli esempi di macchine concretamente realizzate. Si pensi, per esempio, alle "tartarughe" costruite alla fine degli anni Quaranta dal neurologo inglese William Grey Walter, o al celebre "omeostata", il meccanismo autostabilizzante di William Ross Ashby (psichiatra)²⁵. Nella loro visibile differenza (le tartarughe sono macchine semoventi, dotate di sensori ed effettori che le fanno interagire con il mondo circostante; l'omeostata può essere interpretato come un modello della relazione di sistema nervoso e ambiente) queste macchine sono comparabili al livello funzionale (nella loro costante ricerca di equilibrio fra i vari elementi in relazione) e fenomenico. Costruite secondo il criterio della massima economia (minima quantità di elementi) esse avevano la funzione critica di mostrare come il comportamento complesso e apparentemente irriducibile degli organismi adattativi fosse in realtà riproducibile da sistemi molto semplici. Entrambi i modelli hanno avuto successo ben oltre le aspettative, producendo comportamenti inattesi (le "relazioni affettive" fra tartarughe, la capacità di recupero dell'omeostata dalla modificazione casuale dei suoi circuiti) e, con l'aggiunta di piccole modifiche o componenti (principalmente di un'unità di memoria), suggerendo addirittura una possibile rappresentazione dei diversi stadi dell'evoluzione comportamentale. Fra il serio e il faceto, Grey Walter usava per i diversi modelli una tassonomia linneana (*Machina speculatrix*, *Machina docilis*, o *Machina sopora*, il nome da lui inventato per l'omeostata di Ashby). Su questa falsariga, in un testo fondamentale dell'Intelligenza Artificiale, Valentino Braitenberg ha costruito una vera e propria storia naturale delle macchine, fondata sulla progressiva duplicazione e moltiplicazione di pochi elementi strutturali²⁶.

Dagli esempi citati appare chiara la relazione strettissima fra le dimensioni euristica e critica dei modelli meccanici: il fatto che macchine determinate, finite, possano mostrare caratteristiche emergenti sembra corroborare la validità dell'approccio meccanico e

²⁵ Cfr. W. G. Walter, *The living brain*, Duckworth, London 1953; W. R. Ashby, *Design for a Brain*, Chapman and Hall, London 1960. Cfr. anche A. Pickering, *The Cybernetic Brain: Sketches of Another Future*, University Of Chicago Press, Chicago 2010.

²⁶ Cfr. V. Braitenberg, *Vehicles: Experiments in synthetic psychology*, The MIT Press, Cambridge (MA) 1986.

riduzionistico a funzioni complesse e apparentemente qualitative. Come abbiamo anticipato, è la stessa distinzione fra naturale e artificiale che è revocata in dubbio da questi esperimenti sintetici, e ciò deriva proprio dalla capacità degli automi di ingannare i nostri sensi e sfidare assunti pregiudiziali radicati. Braitenberg ha tradotto questa capacità in una strategia argomentativa: dopo aver descritto la struttura e la performance delle macchine, alla fine di ogni capitolo pone la medesima domanda: se non sapeste che questo è un artefatto, non lo scambiereste per un animale aggressivo, o amichevole, o spaventato?²⁷ Nel gioco della relazione contingente, questa domanda ha perfettamente senso. Tocca a noi giustificare la nostra distinzione pregiudiziale fra naturale e artificiale o, come ha suggerito fra gli altri Herbert Simon, liberarcene completamente²⁸. In questa luce, l'affermazione di partenza, che il modello generi realtà, nella forma di nuove relazioni dinamiche e contingenti fra essere, rappresentazione e dover essere acquista plausibilità. L'ultima dimensione, la performativa, non fa che confermare il nostro assunto. Le macchine su descritte, come altre analoghe o più complesse (si pensi al *Perceptron* di Rosenblatt o alla *Pattern Recognition Machine* di Taylor²⁹) sono modelli validi in quanto realizzabili, ed effettivamente realizzati. Non solo, in tutti i casi citati la finalità sperimentale e/o ludica è sempre affiancata da una idea più o meno chiara delle possibili applicazioni pratiche dei modelli. La dimensione applicativa, coerentemente con il concetto pratico di scienza introdotto all'inizio, non è conseguenza delle altre due. Al contrario, non è possibile distinguerla completamente, tanto a priori, quanto a posteriori. La trasfigurazione dei modelli da cose epistemiche a oggetti tecnici presenta anch'essa una tipica funzione riflessiva: l'applicazione sostiene la plausibilità e, a un diverso livello, agisce o promette di agire sul rappresentato, sia nello spazio della rappresentazione che in quello della sostituzione o potenziamento. Ancora, siamo qui in una dimensione completamente contingente, in cui la "danza degli agenti" risulta in relazioni epistemiche e ontologiche mai definite.

Questo c'introduce alle considerazioni finali, in primo luogo alle virtù che un simile coinvolgimento dell'osservatore nel fenomeno richiede.

²⁷ *Ibid.*

²⁸ Cfr. H. Simon, *The Sciences of the Artificial.*, MIT Press, Cambridge (MA) 1969, pp. 6-9.

²⁹ Cfr. F. Rosenblatt, *The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain*, in «Psychological review», LXV, 6, 1958, pp. 386-408; D. Gabor, *Models in Cybernetics*, ne «I Modelli nella Tecnica», Accademia Nazionale dei Lincei, Roma 1956.

5. Il Criterio, l'Icona e la Virtù

In questo saggio, ho tentato di esplorare e rendere esplicita la dimensione contingente della modellizzazione in quanto rapporto non gerarchico fra oggetto, soggetto osservante e relazione sperimentale. Il coinvolgimento esplicito dell'osservatore nello spazio della rappresentazione, pur inevitabile e potenzialmente produttivo, sottolinea il lato rischioso del ragionar per modelli e, credo, suggerisce la possibilità, sempre presente, che questo gioco possa degenerare. L'assenza di un criterio trascendente e la parallela necessità di esplicitare per quanto possibile tutti gli elementi e criteri della relazione evidenzia il ruolo dell'arbitrarietà delle scelte iniziali. Lo sviluppo di un modello del comportamento, per quanto autonomo, dipende criticamente dalla scelta delle variabili iniziali e, nella sua natura relazionale, anche dalla precisa coscienza della sua funzione economica e "utilitaristica". Dipende, in sostanza, da una certa disciplina che l'osservatore deve darsi nel gioco, o, in sintesi, dalla virtù epistemica della consapevolezza del limite³⁰.

Laddove questa consapevolezza venga meno, si rischia di passare dal gioco del "come se" a quello dell'"è", dal livello dell'utilità a quello della verità.

Per esempio, come è accaduto nelle scienze cognitive, il meccanismo comune può trasformarsi, da modello, in criterio: dalla relazione biunivoca tra cervelli e macchine si può passare alla considerazione di uno dei due termini come misura assoluta³¹. Le operazioni del cervello si intendono come casi speciali di computazione. La mente da spiegare e la mente dell'osservatore acquistano lo stesso livello di realtà, e il modello meccanico diviene principio, e non luogo, di spiegazione³².

Un'altra possibile degenerazione s'intravede nelle conseguenze delle tecniche di visualizzazione dell'attività cerebrale, come la PET o l'fMRI. Qui, la potenza dell'immagine rischia di giocare brutti tiri.

³⁰ Sulle virtù epistemiche cfr. l'introduzione a P. Galison, L. Daston, *Objectivity*, MIT Press, Boston 2007.

³¹ G. A. Miller, E. Galanter and K. H. Pribram, *Plans and the structure of behavior*, Holt, Rinehart and Winston, New York 1960 è un esempio di questa confusione. Cfr. Anche J. Dumit. *Circuits in the Brain and How they Got There*, relazione al convegno «Our Brains-Our Selves?», Harvard University, Boston (MA), 1-3 maggio 2008.

³² Cfr. M. Polanyi, *The Hypothesis of Cybernetics*, in «The British Journal for the Philosophy of Science», II, 8, 1952, pp. 312-318.

Contrariamente al modello, l'immagine del cervello in azione è una scatola nera (nel senso di Bruno Latour³³): ci sembra di osservare in essa un fenomeno quale esso è, un oggetto naturale (il cervello) colto nell'esercizio delle sue funzioni. La giustificazione della relazione, la necessità di chiare definizioni e chiare regole sembra passare in secondo piano. È vero, la mediazione di una macchina non è negabile, ma essa ci mostra il cervello in azione. Ha una funzione ancillare, ci aiuta a vedere, non partecipa alla costruzione.

Da oggetti mondani che stanno per il cervello si passa al cervello come modello di un mondo, di un sistema di relazioni biologiche, epistemiche e tecnologiche che sono al contempo espresse e oscurate nell'immagine dinamica e colorata di un atto di percezione, di memoria. Il cervello in se stesso, colto in tempo reale nella propria attività specifica, sembra aver perso ogni riferimento all'intrinseca mediatezza dei modelli, al loro carattere economico e al loro stato di equilibrio fra istanze teoretiche e pratiche diverse. Eppure, questo nuovo e più alto livello di sintesi, che non ha mancato di suscitare la preoccupata attenzione di filosofi, storici e neuroscienziati "critici"³⁴, a ben guardare non si discosta poi tanto nei suoi caratteri costitutivi dai modelli "mediati" cui s'è accennato sopra. Anche in questo caso, la costruzione dell'immagine emerge da un sostrato tecnologico non neutro, da un sistema di ipotesi di funzionamento e dati di struttura e da una serie di processi di mediazione. Il risultato, tuttavia, appare trasparente, immediato. La virtù epistemica è incarnata nelle virtù fisiologiche del meccanismo che è pur sempre dentro l'osservatore, ma che al contempo lo trascende e lo giustifica in quanto tale.

FABIO DE SIO svolge attività di ricerca di storia della scienza alla Stazione zoologica Anthon Dohrn di Napoli. La sua ricerca è sostenuta da una borsa del Wellcome Trust of London

³³ Cfr. B. Latour, *Science in Action*, Harvard University Press, Boston 1987.

³⁴ Cfr. F. Ortega, F. Vidal, *The Cerebral Subject. Some Ideas for a Book Project*, presentazione all'MPIWG Departmental Colloquium, Berlino, 09.01.07; Id., *Mapping the cerebral subject in contemporary culture*, in «RECIS», I, 2, Jul-Dec 2007, pp. 255-259; C. Borck, *Toys are Us. Models and Metaphors in Brain Research*, in *Critical Neuroscience* a cura di S. Choudhury, J. Slaby, Blackwell, Chichester (in corso di pubblicazione).

DELIO SALOTTOLO

**LA NOZIONE DI VITA TRA EPISTEMOLOGIA STORICA FRANCESE E BIOLOGIA CONTEMPORANEA.
UNA NOTA CRITICA**

1. *Introduzione. Dal ciò-che-è al ciò-che-vive* 2. *Perché la Francia? Il vivente tra metafisica della vita ed epistemologia storica*
3. *Il vivente a partire da alcune esperienze della biologia contemporanea* 4. *Conclusione. E l'uomo?*

φύσις κρύπτεσθαι φιλεῖ
Eraclito

1. *Introduzione. Dal ciò-che-è al ciò-che-vive*

L'interesse per la nozione di *vita* attraversa la contemporaneità e – in controluce – anche tanta filosofia del XX secolo; e – in via preliminare – si può dire che l'interrogazione sulla vita si manifesta nella forma di una duplice domanda: *ontologica* nel senso di un *che cosa* e di un *perché* ed *epistemologica* nel senso di un *come* definendo



cyop&kaf il nuovo urbanesimo

campi epistemici di interrogazione sul suo funzionamento. La *vita* e il *vivente* – colui che possiede (o è attraversato da) la *vita* – divengono oggetto di analisi e di studi a partire dalle più disparate modalità interpretative, conoscitive e prescrittive; che la nostra contemporaneità sia attraversata in lungo e in largo dalla questione del *bios* è sotto gli occhi di tutti: si parla costantemente di *bioetica*, di *biopolitica*, di *bioeconomia*, di *biodiritto* e sembra che nelle mode attuali il prefisso *bio-* possa essere preposto a qualsiasi disciplina o pratica classica del sapere umano. Ma questo prefisso ha soprattutto la densità di una prescrizione; ha una valenza prescrittiva più che descrittiva; prescrive nuove modalità per discipline classiche che sul piano descrittivo risultano inadeguate perché strutturate a rispondere a domande differenti; e la posta in gioco dell'attualità è data proprio da queste prescrizioni per cui il senso di questa breve nota

consiste proprio nell'affrontare questa problematizzazione, situando la questione della *vita* come problema e la sua utilizzazione nella contemporaneità come segno dei tempi. La modernità filosofica (il "da Kant in poi") si è caratterizzata in molti suoi aspetti per il costante confronto con la neonata scienza biologica, dando forma nuova ad antiche domande: se *la natura ama nascondersi* come ricorda Eraclito agli albori del sapere occidentale o se *l'essere si disvela velandosi* come ama dire Heidegger ciò significa che la filosofia si è sempre assunta il compito di affrontare la domanda sull'esistente pur ammettendo la difficoltà, se non l'impossibilità, di una risposta e si può dire che la nozione contemporanea e anomala di *vita* ha catalizzato su di sé le questioni proprie della filosofia: ciò che è stata in passato l'interrogazione sulla natura intesa come *essere*, come il *ciò-che-è*, oggi viene declinata a partire dalla *vita*, cioè come il *ciò-che-vive*¹.

Queste note, allora, prendono le mosse dalla lettura di due fascicoli di un'importante rivista italiana, *Discipline filosofiche*², che porta avanti il discorso della relazione tra biologia e filosofia e che si interroga sul significato che in questa nuova stagione filosofica ha assunto l'epistemologia storica francese del XX secolo. Non intende essere una sorta di recensione allargata perché sarebbe impossibile nei limiti di questo scritto esaurire la ricchezza di questi fascicoli ma vorrebbe essere una nota critica "a partire da", un'esigenza di problematizzazione nata da queste letture.

2. Perché la Francia? Il vivente tra metafisica della vita ed epistemologia storica

Al centro delle riflessioni del XX secolo sulla *vita* si colloca ovviamente la figura di Canguilhem il cui lavoro filosofico si articola nella convergenza di due vettori: «da un lato come problematizzazione epistemologica di problemi biologici [...] dall'altro lato, come riflessione storica sul modo in cui, attorno a questi stessi problemi, ha preso forma la razionalità delle scienze della vita o del sapere medico»³. Il suo merito è stato quello di affrontare il problema della conoscibilità della vita prendendo le mosse non da un fondamento puramente scientifico ma neanche aprendo a una – altrettanto semplicistica – metafisica vitalistica che non tenga conto da un lato della storicità del sapere della vita

¹ Cfr. D. Tarizzo, *La vita, un'invenzione recente*, Laterza, Roma-Bari 2010.

² Ci riferiamo – e ne consigliamo vivamente la lettura – a «Discipline Filosofiche», XVI, 2, 2006 e «Discipline filosofiche», XIX, 1, 2009.

³ M. Cammelli, *L'errore innato. Note sull'archeologia di Canguilhem*, in «Discipline Filosofiche», XVI, 2, 2006, p. 237.

e dall'altro delle definizioni della biologia che permettono di lavorare sulla posizione del vivente all'interno del divenire della realtà nella ricerca di una *logica immanente alla vita stessa*. Ed è per questo che Canguilhem guarda con lo stesso interesse a François Jacob, André Lwoff e Jacques Monod, vincitori del premio Nobel per la medicina nel 1965, e a Bergson dell'*Evoluzione creatrice*⁴. La concettualizzazione della vita rimane opaca, però, e manca nel suo compito non perché la scienza o la metafisica non abbiano ancora prodotto un insieme di strumenti adatti alla comprensione ma proprio perché la *vita* nel suo spessore sembra definirsi proprio attraverso l'impossibilità di una definizione. Il senso profondo della riflessione filosofica di Canguilhem consiste nel portare alle estreme conseguenze questa contraddizione di ragione e vita – e usiamo il termine contraddizione né nel senso hegeliano di produttività e possibilità di sintesi né nel senso kantiano di un'antinomia irrisolvibile ma come tentativo di spostare il punto d'applicazione del sapere filosofico al di fuori della stessa filosofia.

Ed è a partire da questa problematizzazione che è possibile affermare che si ripresenta nella riflessione francese il problema della filosofia di Cartesio. E il problema-Cartesio richiama immediatamente la questione del gesto fondativo della scienza e della soggettività; ed è proprio la relazione tra *soggetto di ragione* che si definisce nel suo essere conoscente e *soggetto vivente* che si definisce nel suo essere normativo ad essere un nodo fondamentale del discorso di Canguilhem. Come nota giustamente Cammelli⁵ un saggio fondamentale di Canguilhem è *Sulla scienza e la contro-scienza* nel quale viene mostrato che la ragione umana nel senso cartesiano rappresenta una disciplina che, nel momento in cui falsifica, annienta quella determinata esperienza sviluppatasi dall'errore. Ed è proprio la densità e l'importanza per il vivente dell'*errore* a segnare questa distinzione tra due immagini dell'umano: il *soggetto cartesiano* che spacca in due la realtà in soggetto e oggetto attraverso la costruzione di una veridizione soggettiva che matematizza la realtà e il *soggetto vivente* che ricompona la frattura a partire dalla posizione che il soggetto occupa nel mondo come punto d'intersezione e come possibilità di errore.

La problematizzazione dell'*errore* è fondamentale per la comprensione dell'esperienza filosofica di Canguilhem e lo è perché permette da un lato di leggere la sua esperienza in

⁴ Cfr. G. Canguilhem, *Logica del vivente e storia della biologia*, *ibid.*, XIX, 1, 2009, pp. 9-18.

⁵ Cfr. M. Cammelli, *L'errore innato. Note sull'archeologia di Canguilhem*, *cit.*, pp. 237-256.

continuità con quella di Bachelard e – più in generale – dell'epistemologia storica francese e dall'altro di rendere conto di alcune specificità del *vivente*.

L'*errore* sorge nel momento in cui la ragione avendo definito un proprio campo di applicazione riduce ciò che eccede ad errore. La ragione, però, non ha presupposti e un'applicazione a-storica, bensì procede con la forma di un valore o di una norma, che pongono le fondamenta per una ri-sistematizzazione del campo conoscitivo attraverso la costituzione di valori gnoseologici e norme di applicazione al reale; ed è in questo senso che possiamo dire che la ragione è immediatamente una posizione normativa e valorizzante, dunque *politica*. La questione della razionalità scientifica è che essa pur provenendo da improvvise rotture nell'ambito dell'organizzazione dei saperi, si presenta immediatamente nella sua validità come immutata ed eterna; se la ragione è costruzione di norme e valori e dunque di modelli e metafore, soltanto un'analisi *discontinuista* può rendere conto della genealogia dei modelli di verità, in quanto mostra il momento di emergenza di un determinato sapere come momento di rottura e taglio nel procedere delle scienze. Nel saggio *Un'epistemologia concordataria* che Canguilhem dedica a Bachelard vi è una profonda intuizione filosofica che può essere riassunta nell'espressione «l'Essere deve essere plurale»⁶ per cui la verità sorge sempre da un conflitto di forze, e la ragione rappresenta appunto il luogo sempre aperto del conflitto tra istanze razionali e scientifiche e istanze irrazionali e contro-scientifiche; ed è forse questo l'insegnamento più importante di Bachelard, il quale ha dato il medesimo peso all'epistemologia e allo studio dell'altra grande dimensione del vivente umano, il sogno; e se però in Bachelard il sogno è pur sempre una sorta di ostacolo e resistenza alla razionalizzazione scientifica, per cui il sogno rimane a-simetrico rispetto al movimento della ragione, in Canguilhem la dimensione scientifica e contro-scientifica si posizionano in un campo immanente di forze. Ma – in questo insieme di riflessioni – va detto che Canguilhem sposta la questione dell'*errore* dall'ambito epistemologico all'ambito biologico per cui mostra l'assoluta pluralità «*ontopoetica*»⁷ più che *ontologica* del vivente nel senso di una capacità di produrre norme e valori e dunque di moltiplicare l'essere il quale è sempre prodotto in-stabile più che precedenza logica, prospettiva sulla realtà più che sussistenza e persistenza. L'intuizione bachelardiana di una duplicità

⁶ A. Cavazzini, *Nota al testo* di G. Canguilhem, *Un'epistemologia concordataria*, *ibid.*, XVI, 2, 2006, p. 33.

⁷ G. Canguilhem, *Un'epistemologia concordataria*, *cit.*, p. 29.

dell'umano nel rapportarsi alla realtà diviene in Canguilhem l'unica possibilità di definire la natura del *vivente* ed è solamente a partire dalla potenza *ontopoetica* dell'*errore* che possiamo interrogarci sul *vivente* e sulla sua relazione con il mondo; allo stesso modo un altro concetto caro all'epistemologo, la *malattia*, va intesa sempre a partire dalle relazioni che il vivente instaura con l'ambiente e con la propria struttura immanente segnata dalla potenza dell'*errore*.

La riflessione che in Francia si è sviluppata a partire dalla critica di ogni *razionalismo ristretto* è da leggersi come una linea evolutiva che permette di inserire nello stesso ambito di problematizzazioni esperienze filosofiche assai distanti e considerate solitamente dissonanti e contrapposte come l'esperienza positivista a partire da Comte e il vitalismo proprio di un Bergson⁸; Canguilhem rappresenta un punto di snodo di queste due tradizioni e la sua riflessione è un'originale impasto di entrambe.

3. Il vivente a partire da alcune esperienze della biologia contemporanea

L'epistemologia storica francese del XX secolo permette anche di pensare le trasformazioni e le nuove sistematizzazioni della biologia contemporanea attraverso la sua stessa metodologia.

Nello studio di Elena Gagliasso⁹ si fa una vera e propria archeologia dell'odierna biologia attraverso gli strumenti propri della linea epistemologica che connette Bachelard a Canguilhem a Foucault interpretando e problematizzando la scienza biologica, la quale procede non in maniera lineare nel senso di un sempre maggiore avvicinamento alla "verità" ma attraverso ripensamenti e linee genetiche che si configurano ora come ostacoli ora come strumenti. Ed è in questo senso che il concetto di *Bauplan*, proprio della *Naturphilosophie* tedesca del XIX secolo, da intendersi come «piano di composizione generatore di tutte le forme»¹⁰, può essere riutilizzato da Gould e reinserito all'interno del lessico biologico contemporaneo; e lo stesso vale per Geoffroy

⁸ Sulla complessità di questa ricostruzione cfr. in «Discipline Filosofiche», XVI, 2, 2006, L. Fedi, *Le critiche al razionalismo ristretto. Un filo conduttore nella tradizione epistemologica francese*, pp. 35-54; A. Cavazzini, *Razionalità e storia nell'opera di Auguste Comte. Per un'archeologia dell'epistemologia francese*, in pp. 75-113; e in «Discipline filosofiche», XIX, 1, 2009, F. Worms, *Il problema del vivente e la filosofia del XX secolo in Francia*, pp. 61-74.

⁹ Cfr. E. Gagliasso, *Baupläne e vincoli di struttura: da ostacoli a strumenti*, *ibid.*, XIX, 1, 2009, pp. 93-110.

¹⁰ *Ibid.*, p. 98.

de Saint-Hilaire, il quale con il suo contributo sulla «chiave relazionale delle parti»¹¹, è stato rintracciato da Gould come linea genealogica per lo sviluppo della sua teoria dell'*ex-aptation*.

In particolare è necessario soffermarsi sulla questione del *Bauplan*: esso «rivisitato come vincolo strutturale, si trasforma da ostacolo in strumento euristico, legittimando, grazie a questa diversa torsione di significato, una consapevolezza che permette il riaffiorare carsico di certe parti delle istanze del pensiero biologico pre-moderno, “sovrasure” di pesi pregressi negativi»¹².

Ma lo spostamento e il ri-posizionamento, in questo caso, in cosa consistono? Gould ritrova tre categorie di vincoli che permettono di pensare la stabilizzazione delle forme viventi: *vincoli filetici* come eredità della storia remota dell'organismo vivente e che fanno riferimento alla filogenesi evolutiva; *vincoli dello sviluppo* che fanno sì da un lato che gli stadi precoci dello sviluppo dell'organismo siano meno portati ai cambiamenti e dall'altro che la stessa struttura organica e la relazione tra le parti siano vincolati: tutto ciò fa riferimento all'*ontogenesi* nel processo di individuazione; *vincoli architettonici* come materiali sui quali si attua la selezione all'interno di un ambiente dato. Il *vincolo* (in questa accezione) e il *Bauplan* hanno caratteristiche simili ma muta completamente la posizione che occupano all'interno del regime discorsivo: il *Bauplan* appartiene alla visione romantica in cui il tutto è da pensarsi come un “di più” rispetto alla somma delle parti, inerendo nel tutto rispetto alle parti un finalismo deterministico e armonizzante; il *vincolo*, che – come il *Bauplan* – può essere letto in chiave simil-deterministica in quanto a partire da questo sarebbe possibile prevedere lo sviluppo o meno di una forma, si connette, invece, con «il criterio più indeterministico che si conosca: la contingenza storica dell'erraticità ambientale e la successiva selezione naturale»¹³. Ma la contingenza erratica e la “evenemenziale” selezione naturale fanno sì che il darwinismo divenga un punto di non ritorno nella pensabilità della natura e dell'umano in quanto, ponendo riflessioni sulle possibilità di conoscenza dell'uomo nei riguardi dei processi naturali, rappresenta – si potrebbe dire – il grande completamento dell'attitudine critica della modernità sulle possibilità della ragione umana.

¹¹ *Ibid.*, p. 97.

¹² *Ibid.*, p. 100.

¹³ *Ibid.*, p. 102.

Questa ricostruzione genetica di alcuni concetti dell'odierna biologia ci riconduce ad un'età aurorale della stessa scienza biologica: la domanda da porsi è come connettere questi modelli interpretativi ripresi da concettualizzazioni pre-darwiniane con la teoria dell'evoluzione.

Secondo Telmo Pievani¹⁴ il problema di fondo del darwinismo, problema intuito dallo stesso Darwin, è come connettere il gradualismo dell'evoluzione adattativa e il funzionalismo da intendersi come continuità progressiva della funzione di un organo; se il problema appena affrontato attraverso la nozione di *Bauplan* è quello se, con la teoria dei vincoli, non si rischi di reinserire la problematizzazione del *determinismo* finalistico nell'evoluzione della specie, ora il problema è non reintrodurre alcun *finalismo* deterministico nell'evoluzione degli organi complessi e delle forme di individuazione. La difficoltà della teoria di Darwin consiste proprio in questo: espellendo ogni *finalismo* dai processi naturali, si va incontro ad una difficoltà che è propria degli strumenti conoscitivi umani: ammettere la potenza inspiegabile dell'alea; il problema, dunque, è questo: scindere l'evoluzione dall'orizzonte finalistico. La soluzione di Darwin, secondo Pievani, è data dall'ipotesi della *cooptazione funzionale* secondo la quale «non esiste un dispiegamento teleologico dell'organismo verso la costruzione di una forma la cui utilità sia solo nel futuro» per cui «gli stadi incipienti di una struttura devono aver recato un vantaggio riproduttivo ai loro possessori, vantaggio che poi è stato “convertito” in un beneficio differente al mutare delle condizioni»¹⁵.

Sono stati proprio Gould e Vrba a riprendere attraverso una ri-posizionamento e un approfondimento la teoria della *cooptazione funzionale* dando a questa la forma di una teoria che permetta di espellere gli ultimi residui teleologici presenti all'interno (anche) di certi darwinismi contemporanei. Con Gould, come si è già accennato, si apre la questione degli *ex-aptations*: «gli autori descrissero l'insieme generale dei caratteri definibili come *aptations* [...] dividendolo in due sottoinsiemi: il sottoinsieme dei caratteri plasmati dalla selezione per la funzione che ricoprono attualmente (*adaptations*); e il sottoinsieme dei caratteri formati per una determinata ragione, o anche per nessuna ragione funzionale iniziale, e poi resi disponibili alla selezione per il reclutamento

¹⁴ Cfr. T. Pievani, *Exaptation: la logica evolutiva del vivente*, *ibid.*, pp. 137-152.

¹⁵ *Ibid.*, p. 139.

attuale»¹⁶. La tesi dell'*ex-aptation* mostra che «l'impiego adattativo attuale [...] di una struttura non implica che sia stata costruita per quello»¹⁷ ed è solamente questo il modo di espellere ogni teleologia e soltanto così si può parlare di «biologia delle potenzialità, più che delle necessità» per cui «gli organismi sono [...] il risultato di sequenze di rabberciamenti adattativi a partire dai materiali disponibili»¹⁸. La teoria dell'*ex-aptation* permette di arricchire il darwinismo e di ri-vitalizzarlo, approfondendo, in un certo senso, il modo attraverso il quale *la natura ama nascondersi*.

4. Conclusione. E l'uomo?

Ma a questo punto bisogna chiedersi: e l'uomo? o per meglio dire: e l'anomalia umana? e ancor di più (ripetendo le domande proprie dell'antropologia filosofica): quale è la posizione dell'uomo nel mondo a partire dalla sua anomalia?

Il saggio di Gualandi¹⁹ tenta una risposta a queste domande alla luce delle scoperte della biologia contemporanea e, riprendendo Gould, si interroga sulla questione dell'*exaptation* e della *neotenia*. A partire dalla minima differenza che separa l'uomo dallo scimpanzé (circa l'1% del corredo genetico), negli anni '70 Gould propone (in via ancora "ipotetica" in quanto lo studio del genoma umano era ancora agli inizi) il concetto di *eterocronia neotenuca*: riprendendo studi degli anni '20 e '30 di anatomisti e evoluzionisti come Bolk, de Beer, Goldschmidt, Gould afferma che l'uomo si è evoluto dalle scimmie antropomorfe attraverso un generalizzato ritardo nel ritmo di sviluppo; tale ritardo si è rivelato come un vantaggio evolutivo: se da un lato l'uomo è caratterizzato «da una sorta di originario iato sensomotore, da un periodo estremamente lungo di dipendenza infantile e da un gravoso onere di cure parentali» dall'altro si definisce a partire «dalla flessibilità di adattamento ambientale propria ad individui che non hanno ancora raggiunto, o non raggiungeranno mai, la propria definitiva e matura "individuazione", e che rimangono esposti per una lunga fase sensibile del proprio sviluppo cerebrale alle influenze dell'ambiente esterno, naturale e

¹⁶ *Ibid.*, p. 142.

¹⁷ *Ibid.*, p. 143.

¹⁸ *Ibid.*, p. 144.

¹⁹ Cfr. A. Gualandi, *L'individuazione neotenuca umana e la genesi exattante e comunicativa del «senso»*, *ibid.*, pp. 117-136.

familiare»²⁰. L'importanza di questo insieme di problematizzazioni sta proprio nell'aver posto accanto alla filogenesi evolutiva, un'ontogenesi dello sviluppo, e oggi la biologia *evo-devo* lavora su questa sintesi, chiedendosi cosa l'evoluzione filogenetica possa spiegare dell'ontogenesi individuale e viceversa. Studi biologici contemporanei, che si basano sullo studio della funzione dei geni dello sviluppo (*Hox*) i quali determinano il piano organizzativo, il *Bauplan* nell'accezione contemporanea, che presiede allo sviluppo del corpo, sembrano dare la prova sperimentale alle intuizioni di Gould. Questo elemento di biologia dello sviluppo permette – secondo Gualandi – di pensare la costituzione del cervello umano e delle capacità (del tutto umane) cognitive e linguistiche a partire dall'elemento neotenco in connessione con la teoria dell'*exaptation* di Gould e Lewontin.

Per *exaptation* – come si è già detto – bisogna intendere quella strategia evolutiva che consiste nel riadattare strutture preesistenti per nuove funzioni; e Gualandi, richiamandosi all'antropologia filosofica di Plessner e Gehlen, afferma che il linguaggio umano è un caso importante di *exaptation* che «permette al corpo umano una prestazione più efficace tanto dal punto di vista pragmatico che cognitivo»²¹. E a questo punto che viene fuori la portata filosofica di tutte queste riflessioni: in primo luogo Gualandi sottolinea che nel processo evolutivo si è avuta una dinamica che ha favorito la costituzione di una struttura che permette di fuggire alla costrizione genetica attraverso un rallentamento del processo di individuazione; in secondo luogo ritroviamo la possibilità di ricostruire la genesi del mondo culturale umano attraverso una mutazione exattante.

A questo punto potrebbe sembrare che si stia tentando di dare una spiegazione oggettiva all'attitudine culturale dell'animale-uomo, ma è proprio dall'analisi della struttura neotnica e exattante che è possibile rendere conto dell'anomalia umana: se l'uomo ha una struttura neotnica per cui è particolarmente sottoposto a influenze esterne – ambientali, culturali, simboliche – e se le sue risposte a questo deficit di specializzazione consistono proprio nello sviluppo di un mondo culturale e simbolico (genesi exattante della stessa cultura) «sarà allora altrettanto vero che tra le spiegazioni oggettive e in “terza persona” della scienza e le ricostruzioni intenzionali e in “prima

²⁰ *Ibid.*, p. 119.

²¹ *Ibid.*, p. 129.

persona” della filosofia, non esiste un’inevitabile antinomia, subordinazione o esclusione reciproca, ma piuttosto una complementarità circolare e comunicativa, che va al di là di una “semplice” metafora o analogia»²².

Lo scritto di Gualandi rappresenta, forse, un tentativo di risposta alla domanda che – si potrebbe dire – ossessiona la modernità e ne costituisce l’orizzonte dai tempi di Kant: *was ist der Mensch?* e se Foucault invita a destarsi dal “sonno antropologico” proprio della modernità, questo non vuol dire altro che la domanda sull’umano rimane sempre opaca e la sua strutturale opacità permette di pensarne e di complicarne il senso e la densità; ma proprio questa opacità fa sì che la concettualizzazione dell’*umano* a partire dalla (sua) *vita* sia inscindibile da una questione di gestione *politica*, sia all’interno di un orizzonte scientifico e tecnocratico-progressivo sia all’interno di un orizzonte religioso ed etico-conservativo; anzi verrebbe da dire che, di fronte alla nozione di *vita*, il *progresso* e la *conservazione* istituiscono un’alleanza inedita nella necessità di gestione politico-amministrativa dell’*umano*.

²² *Ibid.*, p. 134.

S&F_n. 3_2010



STORIA

PIETRO GORI

NIETZSCHE E LA SCIENZA. UNA RICONSIDERAZIONE

1. Quale scienza? 2. Un caso esemplare 3. L'impostazione storico-critica 4. Per una nuova contestualizzazione

1. Quale scienza?

Alla luce degli studi compiuti negli ultimi anni, la questione della relazione di Nietzsche con il pensiero scientifico non dovrebbe presentare particolari difficoltà. Eppure, a tutt'oggi è ancora possibile riscontrare non poche resistenze a trattare questo argomento, soprattutto da parte di quegli studiosi che, lavorando al di fuori dell'ambito della *Nietzsche-Forschung*, permangono in una lettura del



cyop&kaf guerre tiepide

filosofo tedesco che definire “tradizionale” è dir poco. Cresciuti con alle spalle le prime grandi interpretazioni di questo pensatore ed evidentemente convinti – a fronte dell'apparente chiarezza espositiva che lo contraddistingue – che un accesso superficiale ai suoi scritti possa essere sufficiente per trarre conclusioni definitive, molti di loro quasi si scandalizzano quando si dichiara di poter accostare la filosofia di Nietzsche allo sviluppo della scienza ottocentesca. Eppure, anche muovendo da una banale considerazione di tipo storico, ciò non dovrebbe colpire particolarmente. Cosa rende lecito, infatti, isolare questo pensatore dalla realtà culturale della propria epoca? Perché egli dovrebbe essere separato radicalmente dagli ambiti delle ricerche che, nel corso del XIX secolo, hanno gettato le basi della moderna epistemologia? La risposta comune, per certi aspetti ovvia, fa leva sulle osservazioni di Nietzsche stesso, il quale in molti scritti pronuncia parole infuocate nei confronti del sapere scientifico, rifiutando di vedere in esso una via di accesso alla comprensione della realtà. Tutto giusto, salvo però un

aspetto: il fatto che, nel momento in cui si presenta questa testimonianza testuale, il più delle volte non si sappia di cosa effettivamente si stia parlando. O meglio, di cosa Nietzsche stia *veramente* parlando. D'altra parte, se è vero che tali osservazioni vengono sollevate da Nietzsche in più di un testo pubblicato, vi sono altri luoghi in cui risulta evidente che egli stia svolgendo le proprie riflessioni sulla base di assunzioni e di risultati recuperati dagli scritti di personalità attive nell'ambito delle scienze naturali. E non è possibile, per giustificare questa difficoltà, fare appello alla tradizionale scusa – perché tale va considerata nel momento in cui la si elevi a prova argomentativa – secondo cui negli scritti di Nietzsche si troverebbe “tutto e il contrario di tutto”. Questa osservazione, che rende pienamente conto della molteplicità di spunti che il filosofo tedesco ha saputo presentare nel corso della sua produzione, deve infatti essere assunta all'interno di una prospettiva di indagine *genetica*, che sappia cioè ricostruire lo svolgimento di un pensiero variegato, ma non per questo incoerente.

Il caso della relazione di Nietzsche con il pensiero scientifico va pertanto contestualizzato e affrontato secondo l'orientamento che ha caratterizzato le ricerche avviate in seguito all'edizione critica delle sue opere. Una linea guida che trova il suo punto di forza nello studio delle fonti del pensiero di Nietzsche, ossia nella ricostruzione del contesto culturale cui egli faceva riferimento e che può essere individuato al di sotto della dimensione testuale dei suoi scritti¹. Solo uno studio di questo tipo può contribuire a una buona definizione della nozione di “scienza” che compare nelle opere a stampa e che sembra mettere in difficoltà molti studiosi, evidentemente in imbarazzo nel momento in cui qualcuno proponga di istituire una relazione tra il pensiero di Nietzsche e il lavoro di ricercatori e naturalisti attivi nella sua contemporaneità. Molti infatti sembrano insistere nella pretesa che la filosofia di Nietzsche possieda uno statuto incommensurabile con quello della scienza naturale, dal momento che la prima si concentrerebbe su questioni – per lo più di morale e di estetica – che il pensiero scientifico non può affrontare con i

* Per le citazioni delle opere di Nietzsche si fa sempre riferimento all'edizione critica curata da Giorgio Colli eazzino Montinari: F. Nietzsche, *Opere*, Adelphi, Milano 1967 sgg. Le indicazioni in nota saranno limitate al titolo dell'opera e al numero dell'aforisma o, nel caso dei frammenti postumi, all'indicazione del numero e dell'anno.

¹ Montinari parla in particolare della costituzione di un «extratesto», osservando che in molti casi le letture testimoniate negli scritti di Nietzsche sono lo spunto per delineare un *contesto di interesse*, che spesso risulta «più rilevante di ciò che si coglie nell'ambito puramente testuale», contribuendo oltretutto a una chiarificazione di quest'ultimo. Cfr. l'appunto postumo del 1985-86 citato da G. Campioni nella sua *Nota* a M. Montinari, *Che cosa ha detto Nietzsche*, Adelphi, Milano 1999, p. 202.

propri strumenti. La storia, però, rivela una realtà differente, dove la lettura degli studi di fisica, biologia e matematica viene a essere un momento determinante per la costituzione di un orizzonte tematico sulle cui basi Nietzsche edificherà la propria filosofia matura².

Senza voler ricondurre le sue riflessioni alla pura dipendenza dai risultati della scienza ottocentesca, cosa che sarebbe altrettanto errata e ingiustificata della posizione opposta, è però giunto il momento di abbandonare la pregiudiziale separazione tra la filosofia di Nietzsche e la ricerca scientifica e di conseguenza aggiornare l'immagine di uno dei padri del sapere contemporaneo. Lo studio filologico degli scritti di Nietzsche ci offre le linee guida per una considerazione che si allarghi al piano storico e culturale della sua epoca, permettendoci innanzitutto di definire con maggiore precisione l'oggetto cui egli si riferisce nei suoi rilievi critici sul sapere scientifico. Spesso, infatti, si dimentica che Nietzsche è vissuto in un momento determinante per il pensiero occidentale, un periodo in cui vengono gettati i semi per la stagione dell'epistemologia novecentesca che ospiterà le riflessioni convenzionaliste di Poincaré, gli studi sull'articolazione storica della ricerca scientifica di Kuhn e, non ultima, la prospettiva relativistica di Einstein. Tali sviluppi, come è ovvio, poggiano su studi precedenti e seguono il percorso di rinnovamento che ha preso avvio negli ultimi decenni del XIX secolo e che ha portato a una ridefinizione della stessa nozione di *scienza*. L'operazione che ha fatto da sfondo a tale processo è consistita in particolare nell'epurazione dell'apparato teorico della scienza dai residui metafisici ancora profondamente radicati nel paradigma meccanicistico.

Il lavoro esegetico che ha accompagnato la ricostruzione delle letture compiute da Nietzsche nel corso della sua vita³ ha dimostrato che la forma di descrizione scientifica del mondo sulla quale si concentrano le sue osservazioni critiche è precisamente *questa*, e che pertanto i suoi rilievi sono molto più specifici di quanto si ritenga comunemente. Il

² I primi studi in questo senso hanno anticipato la risistemazione dei testi di Nietzsche operata da Colli e Montinari. Si vedano ad esempio i lavori di A. Mittasch, *Friedrich Nietzsche Naturbeflissenheit*, Sprinter-Verlag, Heidelberg 1950 e *Friedrich Nietzsche als Naturphilosoph*, A. Kroner, Stuttgart 1952, e lo studio collettivo sul periodo giovanile di Nietzsche pubblicato da K. Schlechta e A. Anders, *Friedrich Nietzsche. Von den verborgenen Anfängen seines Philosophierens*, F. Frommann, Stuttgart-Bad Cannstadt 1962.

³ Senza voler segnalare i numerosi contributi pubblicati su questo argomento, basti considerare il lavoro di catalogazione dei volumi presenti nella biblioteca di Nietzsche svolto pochi anni fa e che ha permesso di individuare una serie di fonti il cui studio è stato determinante per la comprensione di alcuni passaggi dei testi editi e di quelli non pubblicati e la conseguente interpretazione della sua filosofia: G. Campioni-P. D'Iorio-M.C. Fornari-F. Fronterotta-A. Orsucci, *Nietzsche persönliche Bibliothek*, De Gruyter, Berlin 2002.

modello generale al quale egli si appoggia è quello di un sapere in pieno mutamento, una scienza che, attraverso un'indagine critica svolta dall'interno, riconsidera i propri presupposti e le proprie capacità esplicative. Una riconsiderazione, questa, che Nietzsche dimostra di condividere, allineandosi con i fautori di tale rinnovamento e quindi *assecondando* l'orientamento del sapere scientifico nel momento in cui sceglie di esprimersi contro un certo modo di intendere i risultati da esso conseguiti. Sulla base dei contributi raccolti negli ultimi anni non è quindi più possibile mantenere la generica contrapposizione tra un periodo "positivista", durante il quale il filosofo tedesco avrebbe sostenuto con fiducia il valore del metodo scientifico, e un periodo di maturità filosofica fortemente avverso a quel genere di sapere. Se è vero che dopo il 1880 il suo atteggiamento muta e che egli svolge una critica radicale della descrizione scientifica della realtà, va però aggiunto che tale critica non è in contraddizione con le sue posizioni giovanili, trattandosi piuttosto di un approfondimento delle stesse. Nel suo periodo maturo Nietzsche si concentra su *quella specifica forma* di sapere ancora legata al dogmatismo meccanicistico, le cui basi riposano nel dualismo tra forza e materia⁴ – e solo su quella. Un paradigma, questo, che nel corso dell'Ottocento conosce la sua fase di tramonto, ma che sino a quel momento valeva come punto di riferimento per una descrizione scientifica del mondo. Le considerazioni di Nietzsche sono pertanto in linea con le osservazioni sostenute dai rappresentanti di un modello di sapere in pieno sviluppo, sulla cui base verrà poi costruita la moderna epistemologia.

2. Un caso esemplare

Se si assume questa particolare prospettiva e si ammette la continuità del dialogo di Nietzsche con il dibattito dell'epoca, acquista un senso anche quella commistione tra una critica radicale della conoscenza scientifica – sulla quale si fa comunemente leva – e una valutazione positiva di alcuni fisici, biologi e teorici della conoscenza di cui egli conobbe le opere. Ma soprattutto si spiega la notevole presenza di testi scientifici nella biblioteca privata di Nietzsche e la testimonianza di una lettura che non venne meno neppure nel periodo tardo, al quale risalirebbero i risultati più filosoficamente rilevanti delle sue riflessioni. Si pensi ad esempio alla figura di Boscovich, che compare nella prima sezione

⁴ A. Lange dedica un capitolo a questo problema nella sua *Storia del Materialismo* (tr. it. Monanni, Milano 1932), testo fondamentale per la formazione filosofica di Nietzsche.

di *Al di là del bene e del male* quale punto di riferimento per una nuova visione del mondo che sappia liberarsi del modello atomico in uso e della metafisica della sostanza nascosta al di sotto di esso⁵. Questa personalità era ben nota agli scienziati dell'epoca di Nietzsche, e difatti il suo nome è citato in molti testi cui egli fa riferimento. La notorietà di questo autore era legata in particolare agli sviluppi della moderna energetica, ossia a quella linea di ricerca che alla fine dell'Ottocento trarrà importanti conseguenze che permetteranno alla scienza di affrancarsi dalla tradizione del corpuscolarismo cartesiano e newtoniano. Non è un caso che Boscovich venga citato da Cassirer e da Popper, i quali evidenziarono il suo ruolo nella storia del pensiero scientifico⁶. Ma ancor prima il suo nome era comparso negli scritti di Lord Kelvin e di Faraday, entrambi impegnati in un superamento dell'ordinaria teoria atomica⁷, e in quelli di Gustav Fechner, autore di riferimento per buona parte degli scienziati nella seconda metà dell'Ottocento contribuirono al progresso degli studi sulla psicologia fisiologica⁸.

La sezione del testo di Nietzsche in cui si trova questo riferimento è una di quelle maggiormente tenute in considerazione dagli interpreti che intendono evidenziare la portata delle osservazioni critiche che il filosofo tedesco ha mosso alla scienza. Tuttavia, come si può notare sulla base delle semplici considerazioni sin qui esposte, le sue valutazioni non procedono dall'esterno, ma anzi vengono svolte *attraverso* la stessa scienza. Lo stesso Nietzsche scrive all'amico Heinrich Köselitz che il pregiudizio della *materia* non è stato confutato «da un idealista, ma da un matematico – da Boscovich (...). Lui ha portato la teoria atomica alla sua conclusione»⁹.

Il progresso della visione scientifica del mondo, la contestazione di una forma di accesso alla realtà che non può andare oltre i limiti di una descrizione interpretante e

⁵ F. Nietzsche, *Al di là del bene e del male*, § 12.

⁶ Cfr. K. Popper, *Philosophy and Physics: the influence on theoretical and experimental physics of some metaphysical speculations on the structure of matter*, contenuto nel suo *The Myth of the framework*, Routledge, London 1994, pp. 112-120; E. Cassirer, *Sostanza e funzione*, tr. it. La Nuova Italia, Firenze 1999, p. 215.

⁷ Cfr. E. Bellone (a cura di), *Opere di Kelvin*, Utet, Torino 1971, pp. 874 sgg.; M. Faraday, *A speculation touching Electric Conduction and the Nature of Matter*, in «The London, Edimburg and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science» 24, 1844, pp. 136-144. Per una considerazione storica sulla ricezione della teoria di Boscovich si veda anche P. Gori, *La visione dinamica del mondo. Nietzsche e la filosofia naturale di Boscovich*, La Città del Sole, Napoli 2007, cap. 2.

⁸ G. Fechner, *Über die physikalische und philosophische Atomenlehre*, H. Mendelssohn, Leipzig 1864 (altro testo letto da Nietzsche in gioventù).

⁹ F. Nietzsche, *Epistolario* vol. 4, Adelphi, Milano 2004, *Lettera a Heinrich Köselitz*, 20 marzo 1882.

falsificante¹⁰, viene operato dalla scienza stessa, attraverso i suoi protagonisti. Non è quindi una critica generalizzata al sapere scientifico, quella che il filosofo tedesco espone nel suo scritto del 1886, quanto piuttosto un'osservazione che trae origine dalle istanze di rinnovamento che in quegli anni animavano il dibattito relativo alle ricerche fisiche. Il valore dirompente della *Theoria philosophiae naturalis* di Boscovich – il cui esito è una disgregazione della materia in punti matematici inestesi, nuclei di energia privi di massa – era stato infatti assunto dagli scienziati del XIX secolo quale modello esemplare di una posizione in grado di superare il dualismo tra forza (energia) e materia. Tale assunzione venne poi recuperata da Nietzsche, il quale la seppe rielaborare assimilandola all'interno della propria filosofia¹¹ e quindi valorizzare in ragione della sua modernità e del suo portato *antimetafisico*.

3. L'impostazione storico-critica

Su questo ultimo aspetto, che tocca direttamente l'impostazione generale della filosofia di Nietzsche, si può riflettere ulteriormente, per verificare la profonda concordanza tra la "guerra" che egli muove al modello platonico radicatosi nel pensiero occidentale¹² e l'orientamento del sapere scientifico di fine Ottocento. Le tesi nietzscheane relative alla critica della *verità* assunta dogmaticamente e il conseguente spostamento verso una filosofia che si faccia storia¹³ e che si articoli secondo il metodo *genealogico*, si ritrovano nell'atteggiamento generale di una cultura che assimila in breve tempo le prospettive dell'evoluzionismo e in particolar modo quelle del modello darwiniano. Nell'ambito della scienza questa assimilazione è ben evidente, così come è possibile rilevare che il rinnovamento di tale disciplina sia passato per un ripensamento in chiave storico-critica della propria visione del mondo¹⁴. È proprio il metodo storico, infatti, lo strumento che un autore come Ernst Mach assume per operare una ricostruzione delle principali nozioni adottate dalla scienza dell'epoca e che a suo avviso rendevano la descrizione della realtà

¹⁰ Cfr. F. Nietzsche, *La gaia scienza*, § 112.

¹¹ Questa assimilazione, saldandosi con altri spunti di riflessione, ha portato in particolare alla formulazione della teoria dell'eterno ritorno e del noto filosofema «volontà di potenza». Su questo cfr. P. Gori, *La visione dinamica del mondo*, cit., capp. 3 e 4.

¹² Cfr. F. Nietzsche, *Il crepuscolo degli idoli*, Prefazione.

¹³ F. Nietzsche, *Frammenti Postumi*, 38 [14] 1885.

¹⁴ Cfr. E. Garin, *Filosofia e scienza nel Novecento*, Laterza, Roma-Bari 1977, pp. 48-49.

da essa operata assimilabile alle visioni *mitologiche* proprie delle religioni antiche¹⁵. Una posizione, questa, che può essere direttamente confrontata con le osservazioni critiche di Nietzsche, riscontrando la profonda affinità delle tesi sostenute da questi due autori e persino la corrispondenza dei termini da loro adottati¹⁶.

Il modo in cui Nietzsche si relaziona con il sapere scientifico può essere valutato proprio a partire da questa conformità di posizioni, che legano la sua filosofia alle riflessioni di uno dei padri dell'epistemologia contemporanea e, con lui, a tutto il retroterra culturale che ne costituisce le premesse storiche.

Se ad esempio si considera la prospettiva che accompagna la diagnosi del *nichilismo europeo*, uno dei contributi più significativi del pensiero nietzscheano maturo, è possibile osservare come essa non possa essere pensata al di fuori di questa relazione. I cardini della riflessione sulla reazione dell'uomo all'evento capitale della *morte di Dio*, rintracciabili quasi esclusivamente all'interno dei quaderni del filosofo tedesco, sono questioni che trovano corrispondenza nei temi della moderna epistemologia. Le ricerche più recenti hanno infatti dimostrato come termini chiave di tale speculazione, quali «eterno ritorno», «volontà di potenza», «mondo "vero"», non possano essere adeguatamente compresi senza che vengano inseriti all'interno di un dibattito relativo al mondo fisico e biologico cui Nietzsche ha attinto a piene mani – previa rielaborazione in chiave filosofica dei risultati ottenuti. Ma ciò che corrisponde ancora più direttamente allo sviluppo della scienza contemporanea è l'impostazione generale della questione, quel rifiuto di un sapere in grado di cogliere e determinare una "verità" assoluta. Se l'esito del nichilismo può, secondo le osservazioni di Nietzsche, essere considerato un momento positivo, in cui l'uomo riconosce la propria libertà da ogni dogmatismo e con essa la responsabilità di una «nuova creazione di valori»¹⁷, non si può negare la profonda conformità di questo orientamento con le osservazioni di scienziati che, in quegli stessi anni, avevano denunciato i limiti di un sapere che pretendeva di operare con contenuti dotati di una validità universale (nello spazio e nel tempo), individuando una strada alternativa da percorrere. La diagnosi del nichilismo europeo, che Nietzsche svolge sulla

¹⁵ E. Mach, *Lecture scientifiche popolari*, tr. it. Bocca, Torino 1900, pp. 160-161.

¹⁶ Per uno studio in tal senso si veda P. Gori, *Il meccanicismo metafisico. Scienza, filosofia e storia in Nietzsche e Mach*, Il Mulino, Bologna 2009.

¹⁷ Si veda in particolare l'aforisma di apertura del quinto libro della *Gaia scienza* (aggiunto da Nietzsche nel 1887), § 343.

base di un più generale atteggiamento di critica al sapere *metafisico* (inteso come costituzione di un «mondo vero», ossia di quello che nel 1888 egli definisce come l'ambito degli *idoli eterni*¹⁸), in ragione delle testimonianze raccolte dallo studio delle fonti può quindi essere considerata nella sua connessione con gli esempi che egli ricava dai dibattiti dell'epoca, orientati per buona parte su tematiche scientifiche.

4. Per una nuova contestualizzazione

Le conclusioni che seguono queste brevi osservazioni vanno nel senso di una riconsiderazione del rapporto di Nietzsche con la scienza. In particolare, è possibile osservare come lui stesso, seguendo in questo la lezione di Albert Lange, sia il primo a superare quel pregiudizio che i suoi interpreti sembrano essere restii ad abbandonare, dimostrando come sia possibile fare della scienza un contenuto culturale sulle cui basi edificare un pensiero genuinamente filosofico. È infatti nel dibattito scientifico che Nietzsche recupera una serie di stimoli in grado di condurre a un profondo rinnovamento della cultura europea e all'impostazione di una visione del mondo che superi quella platonico-cristiana, destinata a un tramonto che egli considerava già pienamente in atto. Riflettere sulla filosofia della scienza in Nietzsche non significa quindi appiattare le sue posizioni sui risultati delle ricerche naturalistiche e neppure contraddire le sue osservazioni più critiche nei confronti del sapere positivo. Piuttosto, questo tipo di studio permette di riportare Nietzsche alla realtà storica della propria cultura, a una dimensione di rinnovamento della visione che l'uomo ha del mondo e di sé che nel corso dell'Ottocento non può prescindere dai risultati ottenuti in ambito sperimentale e teorico dalle scienze della natura. L'articolazione delle sue critiche, come segnalato all'inizio di questo intervento, va dunque contestualizzata e inserita all'interno di una prospettiva che esca dalla semplice contrapposizione in due periodi, il primo di viva accettazione e il secondo di rifiuto completo del sapere scientifico. Piuttosto, tenendo conto della dimostrata continuità del dialogo che Nietzsche intrattenne con il dibattito scientifico della propria epoca, è possibile valutare la complessità di una posizione che ha fatto propria l'epurazione del portato metafisico operata nell'ambito della ricerca

¹⁸ Cfr. F. Nietzsche, *Il crepuscolo degli idoli*, in particolare le sezioni *Prefazione* e *Come il «mondo vero» finì per diventare favola*.

scientifico e, orientandola verso una pratica di relazione con il mondo, l'ha adottata quale punto di partenza per la determinazione di una nuova umanità.

PIETRO GORI è membro del *Gruppo Internazionale di Ricerche su Nietzsche* e svolge attività di ricerca all'Università degli Studi di Padova

S&F_n. 3_2010



ANTROPOLOGIE

VALLORI RASINI

**ANTROPOLOGIA DELLA SOGGETTIVITÀ.
IL DESTINO DELL'ENTE "PATICO" E L'UOMO**

1. *Medicina e pensiero positivistico* 2. *Il soggetto nelle scienze antropologiche e biologiche*
3. *Il patico e la crisi* 4. *L'antilogica del vivente e la condizione umana*

1. Medicina e pensiero positivistico

Con l'affermarsi del pensiero positivistico, nel corso del XIX secolo, la medicina ottiene il riconoscimento pieno di scienza naturale. L'imporsi dell'idea di progresso ne favorisce una trasformazione profonda, potenziando la fiducia nella ricerca e aprendo ampiamente le porte ai metodi del meccanicismo mentre, al



cyop&kaf gravidanza sterile

contempo, essa si allontana progressivamente dalla speculazione e in generale dalla riflessione filosofica. Si deve a questo processo la nascita della clinica come laboratorio scientifico e centro di sperimentazione. Il padiglione clinico costituisce un moderno laboratorio in cui effettuare la valutazione del decorso della malattia e degli effetti della terapia; in questa struttura, l'osservatore raccoglie dati oggettivi, può adeguatamente registrare le fasi successive dell'affezione, separarle e studiarle in relazione ad altri dati esistenziali, con lo scopo di ordinare e classificare le modificazioni che si determinano rispetto a un andamento "normale" degli eventi. La malattia è sostanzialmente considerata come una deviazione momentanea da un percorso corretto, un "errore biologico" da sanare al più presto recuperando condizioni precedenti; è una degenerazione dannosa e priva di senso dalla quale l'organismo va liberato con il

ripristino dello stato di cose perduto. Gli istituti di osservazione favoriscono l'isolamento e la descrizione delle patologie, e consentono, nella nuova epoca industriale, una più facile applicazione delle innovazioni farmacologiche e tecniche.

L'insorgere di un dislivello funzionale tra laboratorio clinico e padiglione ospedaliero è il sintomo più evidente della perdita di una continuità terapeutica. L'imporsi del pensiero fisiopatologico favorisce i progressi conoscitivi al prezzo di un allontanamento del medico dal paziente. In questo modo si determina una vera e propria frattura tra teoria medica e terapia concreta. Se prima il medico rappresentava una figura di riferimento indispensabile nella vita della famiglia, colui che cura l'uomo nella sua totalità, fatta di eventi e affetti, e che dunque merita la fiducia di un confidente e di una guida esistenziale, ora si fa strada una nuova tipologia di medico, che nel distacco dell'osservazione trova lo strumento principale per lo svolgimento della propria professione. Per cogliere dati oggettivamente validi, questa nuova figura deve limitare quanto più possibile l'interazione con il paziente e presentarsi nella veste di ricercatore neutrale. Nella Germania dell'Ottocento, l'adozione del latino durante la consultazione scientifica dinanzi al paziente è emblematica di questo atteggiamento, che deve demotivare qualunque partecipazione e promuovere un trattamento più "scientifico" dei dati¹.

Quando Viktor von Weizsäcker, allievo del noto fisiopatologo Ludolf Krehl di Heidelberg, propone il suo principio di "introduzione del soggetto nella biologia" si trova dinanzi a una situazione irrigidita, parzialmente infruttuosa sul piano scientifico e professionalmente fuorviante. Egli non è di per sé contrario all'applicazione delle scienze naturali nell'ambito medico, ma considera inappropriato il riduzionismo rigido che certo positivismo ostenta. Sedotto dall'ideale romantico della unione essenziale di uomo e natura, e dall'idea di una ricaduta sul soggetto e sulla consapevolezza di sé di ogni atto di conoscenza del mondo, Weizsäcker intende promuovere una rivoluzione nel rapporto tra medico e paziente, tra sapere antropologico e pratica terapeutica la quale, recuperando l'individualità della relazione che si è instaurata, renda possibile nuovi sviluppi scientifici,

¹ T. Henkelmann, *Viktor von Weizsäcker. L'uomo e la sua opera*, in V. Von Weizsäcker, *Filosofia della medicina*, tr. it. a cura di L. Bottani e G. Massazza, a cura di T. Henkelmann, Guerini, Milano 1990, pp. 17-75 e p. 23.

impensabili nell'ambito dell'impostazione positivistico-meccanicistica della medicina ottocentesca.

2. Il soggetto nelle scienze antropologiche e biologiche

Il medico ha a che fare con un ente che non è paragonabile a un oggetto fisico qualunque. L'oggetto che quotidianamente gli sta dinanzi, con il quale si confronta senza poter evitare lo scambio, ha in sé un soggetto; e questo non si può ignorare. L'essere umano è un soggetto in quanto ente vivente. Allo stesso modo, il biologo ha a che fare con un oggetto in cui abita un soggetto². L'introduzione della soggettività nelle scienze ha in primo luogo il valore di una massima da applicare alla ricerca sull'essere organico in generale, e non solamente in campo medico e antropologico. L'affermazione di questo principio rende impossibile una scissione netta tra un ambito *soggettivo* – quello dell'osservatore, collocato di fronte o di contro a qualcosa da osservare – e un ambito *oggettivo* della ricerca. Il rapporto tra osservatore e osservato è qui un rapporto tra soggetti, la cui distanza non ha il senso della estraneità reciproca, ma implica, al contrario, un coinvolgimento di entrambi.

Che la scienza biologica sia una scienza particolare è questione assai nota e discussa³. E la causa delle sue difficoltà teoriche e metodologiche risiede nella differenza specifica del suo oggetto, non omologabile a quello delle altre scienze. La fisica e la chimica possono affidarsi alla premessa dell'indipendenza dell'oggetto di conoscenza dal soggetto conoscente; non è così per le scienze del vivente:

mentre secondo il postulato della fisica l'oggetto esisterà senza variazioni anche indipendentemente dall'io – afferma Weiszäcker – l'oggetto della biologia è pensabile in generale solo se entriamo in uno scontro con esso; non si può presupporre una sua esistenza indipendente. Nella fisica si lascia che l'oggetto produca un'affezione nella conoscenza; essa ne deriva di conseguenza. Il biologo, al contrario, si immedesima nel proprio oggetto e lo esperisce attraverso la propria vita⁴.

Nella ricerca sull'essere vivente – non importa a quale regno esso appartenga – si può quindi ottenere vera conoscenza soltanto tramite un approccio speciale: solo partecipando alla vita la si può intendere; solo il vivente può cogliere il vivente, evitando

² Si veda V. von Weiszäcker, *Der Gestaltkreis. Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen* (1940), in *Gesammelte Schriften IV*, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 186 sgg., p. 295.

³ Si veda ad esempio E. Mayr, *L'unicità della biologia. Sull'autonomia di una disciplina scientifica*, tr. it. Raffaello Cortina Editore, Milano 2005.

⁴ V. von Weiszäcker, *Der Gestaltkreis* (1940), cit., p. 295 [le traduzioni dall'opera *Der Gestaltkreis* sono mie].

di renderlo un semplice oggetto. Sottraendogli l'elemento soggettivo, l'oggettivazione riduce il vivente a un non vivente; così facendo lo spoglia di ciò che lo contraddistingue e priva il sapere della "relazione con la vita". Se la fisica è soltanto oggettiva, «la biologia è anche soggettiva»⁵; e da questo dato non può e non deve prescindere. La ricerca sul vivente è dunque vincolata al principio della similarità tra conoscente e conosciuto e alla loro dipendenza da un fondamento comune.

Ma c'è di più. In ogni atto biologico, in ogni evento vitale, bisogna riconoscere un inscindibile legame – una "mistura" dice Weizsäcker – tra elemento soggettivo ed elemento oggettivo. Del resto, ciò che è soggettivo si afferma e si riconosce come tale solo nell'incontro con l'oggettivo, fuori di sé come all'interno di se stesso. Nell'incontro con l'ambiente, l'organismo afferma e dimostra la propria soggettività sotto forma di contrasto con l'altro; nei fenomeni organici della crisi e della ripresa il soggetto trova la propria identità grazie all'opposizione e alla discontinuità del proprio essere: si tratta dell'"antilogica" che regola il dominio del vivente. Ogni singolo atto di vita rappresenta un cambiamento improvviso, che non testimonia una costanza di funzioni ma al contrario la loro perpetua trasformazione⁶. Si può individuare in uno stimolo, in un istinto o in un oggetto il motivo di un singolo atto, tuttavia, quello che solitamente non possiamo sapere «è perché proprio ora, perché qui, si sia data questa azione»⁷. Caratteristica di ogni atto biologico è la capacità, nel rapporto al mondo, di superare le limitazioni imposte dal funzionamento organico attraverso la modificazione della forma delle risposte. Improvvisazione e cambiamento qualitativo dimostrano l'indipendenza dell'organismo dal proprio ambiente e sono una prova della soggettività del vivente, non meno di quanto lo sia la libertà di un'azione volontariamente compiuta⁸.

Con la teoria del *Gestaltkreis*, concepita nei primi anni Trenta e compiutamente formulata nel 1940⁹, Weizsäcker tenta di dare consistenza concettuale a queste idee, cerca di fornire una rappresentazione dell'intreccio inestricabile di soggetto e oggetto

⁵ *Ibid.*

⁶ *Ibid.*, p. 304.

⁷ *Ibid.*, p. 302.

⁸ *Ibid.*, p. 306.

⁹ Prima di pubblicare il volume del 1940, Weizsäcker aveva enunciato le sue tesi principali in un saggio comparso qualche anno prima in rivista, dal titolo *Der Gestaltkreis, dargestellt als psychophysiologische Analyse des optischen Drehversuchs*, in «Pflügers Archiv der gesamten Physiologie des Menschen und der Tiere» 231 (1933), pp. 630-66, ora in *Id.*, *Gesammelte Schriften*, IV, cit., pp. 23-61.

che interessa il vivente. La sua esperienza clinica, nella genesi di questa teoria, ha un ruolo determinante:

Penso che le sue origini siano particolarmente chiare e intuitive nelle esperienze e nelle asserzioni di certi malati, le quali però vengono percepite solo quando, superata la paura dinanzi al soggettivo, ci si abbandona anche alle più tenui impressioni. Di questo il clinico è meno preoccupato del ricercatore sperimentale. Egli prende le pietre per la costruzione della sua diagnosi laddove le trova, e mescola senz'altro le asserzioni soggettive del malato con i sintomi oggettivi, anche se, per la sua formazione moderna, predilige di gran lunga questi ultimi. Egli non è uno psicofisico metodico; la modalità logica secondo la quale nella diagnosi, nella prognosi e nella terapia mescola soggettivo e oggettivo è poco chiara a lui stesso; e anche se distingue tra essi criticamente, egli per così dire non ha consultato alcun codice che gli consenta di determinare il titolo e i limiti secondo i quali usare o rigettare un fenomeno o una asserzione. Non si deve tuttavia concludere che perciò quella mescolanza sia puramente casuale. Ci aspettiamo piuttosto che possa essergli utile per il fatto che *in ipsa natura rerum* regna un determinato ordine tra soggettivo e oggettivo. Il clinico sa solo che si sarebbe reso colpevole di negligenza se all'occorrenza non avesse utilizzato anche la più piccola manifestazione soggettiva per trovare la via del sapere in un caso oscuro. Ma già questo indica un profondo legame della soggettività e dell'oggettività¹⁰.

Una simile visione delle cose comporta significative ripercussioni sul piano metodologico, modifica il senso dell'esistenza soggettiva e va a incidere inevitabilmente sul concetto di malattia.

3. Il patico e la crisi

Il vivente ha come suo principale tratto la capacità di avvertire e di reagire, per questo "patisce". Soltanto il vivente patisce; il corpo fisico inanimato non patisce e perciò non agisce realmente. La presenza del soggetto è responsabile di questo tratto ontologico, è il motivo della declinazione "sofferente" del corpo animato, che dunque si può definire *ente patico*: la passione ne è l'emblema e il dolore la tonalità fondamentale. Il dolore non è un semplice elemento di connotazione; è «ciò che ci risveglia dalla nostra pacifica identità col mondo»¹¹, e dunque ciò che distingue il soggetto dall'altro da sé, ma insieme ciò che lo unisce a esso. Produce all'interno del soggetto una scomposizione tra un *io* e un *es* e un fenomeno di autoestraneazione nel dissidio e nel bisogno di decisione. E se da una parte si vincola alla morte rappresentandone l'anticipazione, dall'altra compenetra il divenire vitale in quei momenti di rigenerazione e di sviluppo che lo confondono con il piacere. Sul piano immediato dell'impatto con esso, il dolore si dimostra stimolo e

¹⁰ Id., *Der Gestaltkreis*, (1940), cit., p. 296.

¹¹ Id., *Il dolore* in Id., *Filosofia della medicina*, cit., pp. 97-117, p. 102.

sollecitazione intersoggettiva, causa di contatto e di interazione tra soggetti¹². Tutto il regno della vita si può considerare articolato secondo un *ordine del dolore*.

L'ente patico dà consistenza alla propria soggettività mediante una corrispondenza coerente, ma profondamente "antilogica", con il proprio "altro", in un processo caratterizzato dalla limitazione e da continue autoestraneazioni e autoidentificazioni. Si potrebbe dire che in questo modo l'ente patico *dà corpo* al soggetto, poiché il soggetto qui *ha* ed è sempre anche corpo, mobilità fisica e percezione sensibile. Per questo non si può identificare il soggetto con la psiche o la spiritualità: «la paura dinanzi al nemico nella sfera psichica esprime la stessa cosa di un'applicazione motoria nella sfera fisica e i desideri esprimono lo stesso dei movimenti coordinati della presa»¹³. Per questo la soggettività non riguarda solo l'essere umano, ma il vivente, la vita in generale.

Tutto ciò è connesso al fatto che la vita di un organismo trascorre nell'oscillazione continua, sempre a rischio di crisi e di caduta. Il fenomeno della crisi rappresenta un chiaro segnale di denuncia del soggettivo ed è un processo tipico della realtà vivente, consistente in una frattura rispetto a un andamento considerato regolare, caratterizzato dall'improvvisazione con cui si determina la svolta e dall'impossibilità di darne una spiegazione in termini causali.

Accade [...] che il corso di determinate disposizioni venga interrotto più o meno bruscamente a causa della comparsa di un avvenimento affatto impetuoso; con esso e attraverso di esso è possibile giungere a un nuovo e diverso quadro, dalla struttura evidente, che può essere spiegato tramite analisi causale. Ma non si riesce a dedurre semplicemente questa nuova condizione dalla precedente. Per questo, così sembra dalla successione temporale, sarebbe necessario spiegare esattamente in che modo la crisi si colloca come un elemento posto tra la prima e la terza condizione, ma è proprio ciò che non si riesce a fare¹⁴.

La crisi non rispetta il rapporto tipico del processo deterministico: la derivabilità di un effetto dalla causa. Lo stato di crisi non è un semplice effetto, ma un nuovo avvenimento che irrompe in modo improvviso e impreveduto nel corso del processo vitale. Sono principalmente le sensazioni soggettive del malato a testimoniare il carattere di frattura interiore, di salto, rispetto al precedente corso delle cose. La lettura che di esse si deve dare testimonia l'abbandono della continuità soggettiva, uno strappo interno al soggetto. Questa frattura interviene sull'identità soggettiva, che ora si perde in un nuovo corso, non riuscendo momentaneamente a ritrovarsi. Ma il soggetto non ha la propria

¹² *Ibid.*, p. 99.

¹³ *Id.*, *Der Gestaltkreis* (1940), cit., p. 313.

¹⁴ *Ibid.*, p. 297.

essenza nella quiete della stabilità. È il divenire a scandire l'essere specifico del vivente e la soggettività non può che costituirsi nell'inquietudine di una ricostituzione continua:

Si può dire che notiamo positivamente il soggetto solo quando minaccia di scomparire nella crisi. A certe cose si crede solo quando non le si ha più. Il soggetto non è un possesso stabile. Lo si deve conquistare continuamente per possederlo¹⁵.

La sua unità, l'integrità soggettiva si costituisce proprio in un processo dominato dalla instabilità delle crisi. La sua minaccia non è sempre palese, ma le conseguenze diventano manifeste nel crollo, e la ripresa dalla fase critica segna sempre un nuovo orientamento, dimostrando la grande forza del soggetto, le sue variegate risorse e la sua versatilità: la crisi è anche un banco di prova.

4. *L'antilogica del vivente e la condizione umana*

L'antologica non è [...] una caratteristica contingente – dice Weizsäcker negli *Anonyma* del 1946 – ma una conseguenza necessaria e un contenuto costitutivo di un mondo che include più di un essere vivente o anche di un vivente che muta nel mondo»; e aggiunge: «si possono raccogliere i due casi nell'unica frase secondo cui *un mondo in cui vi sia un soggetto deve essere antilogico*. Se si nega il soggetto non si perviene a questa conoscenza. Essa è necessaria quando si "introduca" il soggetto nel mondo, o meglio quando si riconosca il soggetto¹⁶.

La vita, implicando la soggettività, si qualifica come profondamente antilogica: non rispetta il principio del terzo escluso (un artificio puramente razionale) e contempla la contraddizione, il paradosso, l'assurdo tra le sue modalità d'essere più essenziali. In un saggio del 1950 Weizsäcker scrive: «chiamo antilogica la gaia libertà della vita di usare la ragione solo nella misura in cui è ragionevole farlo, per il resto di gettarla dalla finestra»¹⁷. La vita si può definire *antilogica* non perché sia "contro", ma perché è "oltre" la logica. Nel perseguire i suoi fini, si serve infatti di mezzi estremamente variabili e sostituibili improvvisamente, imprevedibilmente; solo in questo senso essa è contraddittoria. Il principio antilogico definisce il reale come non sistematizzabile, giacché l'opposizione insita nella vita non si può ingabbiare in un sistema che ne consenta la "soluzione": ogni passaggio antilogico rappresenta un salto, un momento di discontinuità; ogni posizione – cioè ogni verità – apre un baratro e implica un non sapere.

¹⁵ *Ibid.*, pp. 300-301.

¹⁶ *Id.*, *Anonyma*, in *Gesammelte Schriften* VII, cit., pp. 43-89, p. 51 (tr. it. *Filosofia della medicina*, p. 181, traduzione modificata).

¹⁷ *Id.*, *Das Antilogische*, in *Gesammelte Schriften* VII, cit., p. 317.

L'antilogica ha il significato della possibilità sempre aperta della posizione dell'altro. Qui si trova la base della concezione dell'organico in generale e di ogni antropologia.

La riflessione sulla contraddizione e la dialettica nella vita – tra ragione e passione, razionale e spirituale nell'ambito dell'esperienza quotidiana – conduce Weizsäcker a pensare alla vita umana in termini drastici: «nel salto, che eternamente precipita nell'abisso o mantiene sospesi su di esso esistiamo nel nulla»¹⁸. Non vuole trattarsi di un vero trionfo del negativo; anche se questo riconoscimento prepara il terreno al dissidio più estremo al quale è destinato l'uomo, il soggetto autocosciente, che nella perdita di se stesso ritrova il vuoto spessore dell'inconsistenza esistenziale fino al momento della morte.

L'esistenza umana è condannata all'inquietudine; un tema ricorrente negli scritti di Weizsäcker, che afferma: «il fondamento più profondo dell'inquietudine patica sta nel fatto che un vivente non è nella stasi; esso è insieme se stesso e qualcosa che si modifica, quindi un'essenza diveniente»¹⁹. E l'uomo, in particolare, sperimenta l'evolversi del reale colorandolo sentimentalmente. Per potersi ritrovare, egli deve come invertire il senso di marcia, e tornare a guardarsi, cercando il proprio fondamento: un fondamento che tuttavia non potrà mai trovare. Per uno strano destino, la ricerca di sé nasconde ciò da cui essa distoglie lo sguardo anche solo momentaneamente e l'io, mentre si guarda, perde una parte di se stesso. Ma proprio in questo percorso si rivela la natura umana: «in ciò sperimentiamo anche qualcosa sul fondamento dell'inquietudine, che è chiaramente il fondamento della natura contraddittoria della nostra esistenza: il fondamento di entrambe – della contraddizione e dell'inquietudine – è nell'*ascosità reciproca* delle nostre esistenze nel *Gestaltkreis*», il quale «si deve percorrere, e si devono soffrire i suoi contrasti, in un continuo *perder-di-vista* e in un sempre nuovo *perdere-effetto*, al fine di ottenere qualcosa di nuovo»²⁰. Così, la ripetizione della perdita – e della crisi – è condizione di possibilità del ritrovamento identitario.

VALLORI RASINI insegna Antropologia filosofica all'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

¹⁸ Id., *Begegnungen und Entscheidungen*, in *Gesammelte Schriften I*, cit., p. 372.

¹⁹ Id., *Anonyma*, cit., p. 53 (traduzione modificata, p. 183).

²⁰ *Ibid.*, p. 55 (traduzione modificata, p. 184).

S&F_n. 3_2010



ÉTICHE

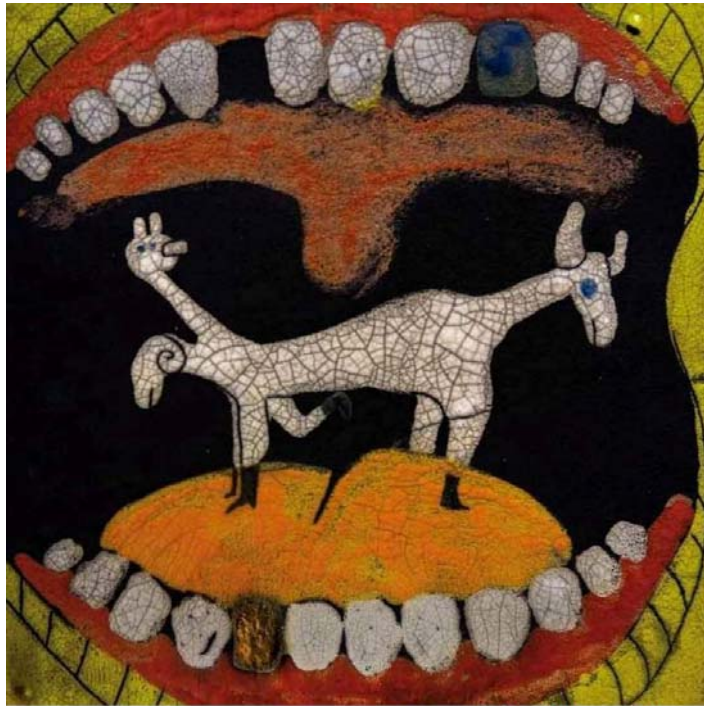
ROBERTO EVANGELISTA

CHE COS'È LA CULTURA?**PRESENZA, CRISI E TRASCENDIMENTO IN ERNESTO DE MARTINO**

1. Sicurezza e presenza 2. La cultura: crisi della presenza e valorizzazione 3. Esclusione e isolamento

1. Sicurezza e presenza

La domanda su quale sia il confine fra ciò che è esclusivamente naturale e ciò che non lo è, sembra rimanere irrisolvibile. Spesso si attribuisce, a comportamenti che rientrano in un contesto culturalmente delineato, la statura di atteggiamenti naturali: l'identità di genere, per esempio, o i legami familiari. Se si attraversano anche solo



cyop&kaf (in)digestione

superficialmente questo tipo di argomenti, risulta effettivamente difficile comprendere in che misura vengano determinati in maniera conforme a un modello culturale, o al contrario risultino fondati nella natura delle cose. In generale, allora, la domanda diventa quella sulla *norma*; ovvero, quella che si pone il compito di indagare quale sia il metro per giudicare la delimitazione di un campo culturale, e la norma che *decide* cosa rientri in questo campo e cosa ne rimanga fuori.

Nel corso del Novecento questo tipo di problema ha attraversato l'Europa in molteplici forme, in particolare, come discorso sulla scienza dell'uomo. In Italia, Ernesto De Martino ne è un esempio importante: nella sua opera si concentrano nevralgicamente diversi referenti culturali (la fenomenologia, la psicologia della *Gestalt* e l'antropologia strutturale); ma soprattutto è suo il tentativo di descrivere la sopravvivenza e la

convivenza di modelli culturali apparentemente diversi se non contrapposti¹. In questo contesto, allora, proprio le definizioni di normalità e anormalità vengono sottoposte a una critica importante. La psicopatologia è il fenomeno che mette maggiormente in discussione la misura della *anormalità* e della normalità in relazione ai modelli culturali. De Martino afferma chiaramente la *storicità* del “giudizio di anormalità o normalità psichica”.

La norma e la deviazione dalla norma, il contatto con la realtà o la perdita di questo contatto, comportano in chi giudica una valutazione della storia dell'individuo, una conoscenza del mondo sociale e culturale in cui è inserito. Solo così è possibile penetrare il comportamento vissuto, la qualità dell'*Erleben*².

Perciò il comportamento individuale non può essere considerato avulso dalla realtà sociale e culturale in cui l'individuo è posto, ma – e questo è il dato importante – il comportamento vissuto, l'*erleben*, non è valutabile senza considerare il mondo sociale e culturale all'interno del quale si sviluppa. Il comportamento vissuto è lo stesso mondo culturale; la cultura è vita che si esprime attraverso un comportamento vissuto, che non è riscontrabile a livello individuale, ma all'interno di un mondo socio-culturale che è valutabile *qualitativamente*. Per ora, ci si limiterà a dire con de Martino, che la qualità di questo *erleben* è data dalla misura del *segno del movimento di regressione o di progresso del trascendimento*, cioè di distacco dalla realtà culturale o di riscatto della persona sotto giudizio in questa stessa realtà³.

L'esempio del dramma psichico individuale, riportato da de Martino attraverso George Dumas, dell'operaio che si sente influenzato e dominato (potremmo dire *affatturato*⁴) dal capofabbrica, anche fuori dal conteso lavorativo, è emblematico dell'assorbimento del problema psicopatologico all'interno del problema culturale⁵. Il tratto patologico sta sicuramente nel fatto che l'operaio instauri col suo capofabbrica un rapporto *storicamente adeguato* a quello di una società primitiva, ma – conseguenzialmente – ciò che *fa* la malattia, è la mancanza di istituti culturali adeguati (in questo caso quelli della *fattura* e della *controfattura*) in cui l'operaio possa *tradizionalizzare* e *valorizzare* la sua

¹ Emblematico a questo proposito è la descrizione della convivenza di culti dionisiaci e cristianesimo nel Meridione d'Italia degli anni '50 del Novecento. Cfr. E. De Martino, *La terra del rimorso. Contributo a una storia religiosa del Sud*, Il Saggiatore, Milano 1961.

² Cfr. Id., *La fine del mondo. Contributo all'analisi delle apocalissi culturali* (1977), Einaudi, Torino 2002, pp. 176-178.

³ *Ibid.*

⁴ Sul tema dell'*affatturazione*, cfr. Id., *Sud e magia* (1959), Feltrinelli, Milano 2001.

⁵ Cfr. G. Dumas, *Le surnaturel et les dieux d'après les maladies mentales*, PUF, Paris 1946.

esperienza. La vittima è costretta ad affrontare questo dramma in maniera del tutto privata senza possibilità di ricorrere al *consenso pubblico*. La malattia è dunque «inattualità storica»⁶. Probabilmente – al tempo in cui De Martino scriveva, ma varrebbe la pena di verificarne la possibilità ancora oggi – un contadino molisano, o un contadino lucano, sarebbero riusciti ad assorbire culturalmente quel sentimento di *eterodirezione*, in un contesto sociale capace di rassicurarli. La sicurezza è l'espressione del bisogno che definisce l'uomo come *presenza*; ovvero come possibilità reale di modificare la realtà, e di farlo in maniera efficace. Più precisamente la sicurezza è la memoria (e la riproduzione) dei comportamenti fruttuosi rispetto al soddisfacimento di determinati bisogni. Con una piccola digressione, è possibile spingersi fino a dire che la sicurezza è una diminuzione della *speranza* e della *paura* di fronte alla realtà, perché si è creata la possibilità effettiva di prevedere alcuni eventi e di volgerli in proprio favore sulla base di una *praxis* fruttuosa già sperimentata socialmente e culturalmente⁷. La sicurezza e la presenza, secondo de Martino, sono indissolubilmente legate.

Dire che l'uomo è un animale bisognoso di sicurezza nell'azione [...] significa dire con altre parole che l'uomo è una presenza. Che cosa è infatti la presenza se non la memoria retrospettiva dei comportamenti culturalmente efficaci, e la volontà prospettica di impiegar qui ed ora, in rapporto alla richiesta di realtà, il comportamento adatto?⁸

La possibilità di una memoria più o meno ampia, misura la forza (potenza) e la labilità della presenza.

La presenza, si inserisce proprio nel punto in cui, sotto la spinta della situazione, le memorie necessarie sono evocate e mobilitate per determinare l'atto creativo della nuova storia, il cammino verso il futuro. Quando le memorie di comportamenti efficaci sono anguste, le richieste della realtà diventano particolarmente esigenti, e le prospettive di riuscita si restringono: ciò significa scarsa esistenza o labilità della presenza, rischio di perdersi come presenza, senso di insicurezza, angoscia⁹.

Subito dopo de Martino specifica che la *presenza* – e dunque la possibilità della realizzazione della sicurezza – ci è data nella misura in cui possiamo attingere, in un *momento critico*, a «memorie retrospettive di comportamenti efficaci per modificare la realtà e la coscienza prospettica e creatrice di ciò che occorre fare» per produrre un *valore nuovo*, una *iniziativa creatrice personale*. La presenza si inserisce dunque nella

⁶ E. De Martino, *La fine del mondo*, cit., p. 177.

⁷ Sul rapporto fra *sicurezza*, *speranza* e *paura*, rimando a B. Spinoza, *Etica*, tr. it. a cura di G. Durante, Bompiani, Milano 2007, parte III, definizioni degli affetti 12; 13; 14; 15 e relative spiegazioni, e R. Bodei, *Geometria delle passioni*, Feltrinelli, Milano 1994.

⁸ E. De Martino, *La fine del mondo*, cit., p. 142.

⁹ *Ibid.*

dialettica fra *memoria retrospettiva* e *slancio prospettico*. Ma questo movimento, che di certo coinvolge l'individuo, non è tuttavia un movimento individualistico. Sono infatti le strutture e le forme intersoggettive a rendere plausibile la costituzione dell'esistenza.

Famiglia e società, e quindi cultura nel suo complesso, foggiano la misura della nostra esistenza, stabiliscono l'orizzonte di sicurezza dell'esserci: e nella misura in cui la cultura cui apparteniamo non riconosce dipendenze irrazionali, servili e disumane e non ha dogmatizzato l'imperio della natura, noi ci siamo nella storia con sicurezza e libertà¹⁰.

2. La cultura: crisi della presenza e valorizzazione

I *momenti critici* sono momenti, di volta in volta presenti nella storia umana – comunitaria o individuale che sia – nei quali l'umanità si sente non presente a se stessa e al mondo. Ovvero, sono momenti in cui emerge la non possibilità di *operare*. De Martino raccoglie, come esempio di questa crisi, una ricca documentazione psicopatologica relativa al *Weltuntergängerlebnis*, o delirio da fine del mondo, in cui i pazienti si comportano come se il mondo dovesse finire da un momento all'altro, o come se stesse finendo qui e ora. Questo atteggiamento è riscontrabile anche a livello culturale e intersoggettivo, soprattutto in culture che hanno, in modi diversi, ritualizzato questo tipo di esperienza¹¹. La crisi della presenza è appunto questo: un momento nella storia umana che pone la possibilità – se non addirittura l'inevitabilità – dell'*impossibilità* di esserci nel mondo e nella storia. Il rapporto uomo-natura ha a che fare con la presenza e la crisi della presenza, ma non esaurisce il discorso. Certo, *addomesticare* la natura ha sicuramente un valore affermativo della presenza umana, ma non si può vedere la natura come qualcosa di completamente avulso dall'essere umano. La stessa natura è determinazione *culturale*. La presenza, come si diceva, è la costruzione della sicurezza e la costruzione e la praticabilità di un *senso* per l'essere umano. L'incapacità di comprendere il reale e quindi di dominarlo e *addomestcarlo* genera la crisi. Emblematica la descrizione della condizione psichica degli indigeni abitanti in un'area diffusa tra la Siberia, il Nord-America e la Melanesia, che mostra quanto l'ipseità non sia un dato di fatto acquisito:

Tutto accade come se una presenza fragile, non garantita, labile, non resistesse allo *choc* determinato da un particolare contenuto emozionante, non trovasse l'energia sufficiente per

¹⁰ *Ibid.*

¹¹ Per approfondire questa sintesi, cfr. Id., *Apocalissi culturali e apocalissi psicopatologiche*, in «Nuovi Argomenti», n. 69-71, lugl. - dic., 1964, pp. 105-141, e Id., *La fine del mondo*, cit., in particolare il capitolo 1, *Mundus*, in relazione all'esempio del delirio da fine del mondo.

mantenersi presente ad esso, ricoprendolo, riconoscendolo e padroneggiandolo in una rete di rapporti definiti. In tal guisa il contenuto è perduto come contenuto di una coscienza presente. La presenza tende a restare polarizzata in un certo contenuto, non riesce ad andare oltre di esso, e perciò scompare e abdica come presenza¹².

Il soggetto non *definisce* e non sopporta ciò che gli succede: lo stormire delle foglie, per esempio, lo assorbe completamente invece di lasciarlo presente a se stesso in quanto persona, fino a renderlo albero le cui foglie sono mosse dal vento. De Martino rileva come il *crollo della presenza* sia «incompatibile per definizione con qualsiasi creazione culturale, che implica sempre un modo positivo di contrapporsi della presenza al mondo»¹³. Afferma, però, allo stesso tempo, che la creazione culturale può avvenire come risposta a una crisi di presenza. Pure il cosiddetto mondo magico, con le sue istituzioni e ritualizzazioni, è l'emblema della creazione di una figura valoriale e culturale.

Il semplice crollo della presenza [rappresenta] solo uno dei poli del dramma magico: l'altro polo è costituito dal momento del riscatto della presenza che vuole esserci nel mondo. Per questa resistenza della presenza che vuole esserci, il crollo della presenza diventa un rischio appreso in un'angoscia caratteristica: e per il configurarsi di questo rischio la presenza si apre al compito del suo riscatto attraverso la creazione di forme culturali definite¹⁴.

La crisi della presenza non è solo l'incapacità di dominare la natura *fisicamente*, ma anche l'incapacità di darle un senso, di andare oltre la natura per comprenderla in un ordine di significanti che diventino *simboli* e che permettano di afferrare le *opere e i giorni* della storia umana. L'esempio del pane è importante perché permette di comprendere l'intersoggettività di questo momento di crisi e di superamento della crisi.

Non si mangia mai da soli, perché

il pane è tale per l'uomo in quanto racchiude molteplici memorie culturali umane, la invenzione della agricoltura, della domesticazione degli animali, della cerealicoltura, sino a giungere al lavoro di contadini e di fornai che hanno realizzato questo pane che sto mangiando: un progetto comunitario dell'utilizzabile, con tutti i suoi echi di immani fatiche umane, di decisioni, di scelte, di gusti socializzati, sostiene e assapora questo pane qui ed ora, e ne condiziona l'appetibilità e il nutrimento¹⁵.

Il significato del pane è allora quel *progetto comunitario dell'utilizzabile* che permette da un lato di comprendere la *potenza* della comunità umana e dall'altro lato di *significarla* e richiamarla attraverso un prodotto di quel progetto che si è realizzato con successo. Questo movimento va sotto il nome di *valorizzazione*.

¹² Id., *Il mondo magico* (1948,1958), Bollati-Boringhieri, Torino 1973, p. 93.

¹³ *Ibid.*, p. 94.

¹⁴ *Ibid.*, p. 95.

¹⁵ Id., *La fine del mondo*, cit., pp. 616-617.

Il distacco dalla naturalità del vivere si compie intercalando l'ordine degli strumenti materiali e dei regimi di produzione dei beni economici, l'ordine degli strumenti mentali per piegare la natura alle esigenze degli individui e dei gruppi, l'ordine delle regole sociali per disciplinare la divisione del lavoro e i rapporti fra le persone e i gruppi, l'ordine delle regole morali per educare l'individuo ad andare oltre la «libido» e per dare orizzonte a sentimenti che accennino alla riconoscenza e all'amore, l'ordine della catarsi estetica e della autocoscienza dell'umano operare e produrre e innalzarsi sulla natura. La cultura è questa energia morale del distacco dalla natura per fondare un mondo umano¹⁶.

La cultura è l'andare al di là della naturalità, al di là della sopravvivenza, per affermare l'esistenza e la presenza della *persona* come ente collettivo e interindividuale. Dominazione e addomesticamento della natura, certamente, ma il concetto di operabilità è estremamente più largo e si riferisce a quella sicurezza che *deve* tendere a stabilizzarsi se non si vuole rischiare la crisi della presenza. L'*economia* è il concetto che descrive questa domesticazione del mondo come possibilità di operare e come possibilità di indicare e significare¹⁷. La cultura è esattamente questo: il vittorioso battersi dell'uomo per la sicurezza, per affermare la propria organizzazione esistenziale, la propria *economia*, la propria attività e la propria potenza. L'*ethos del trascendimento* è la disposizione delle comunità umane a trascendere la mera vitalità naturale per affermare quell'organizzazione economica che gli permette di esistere.

L'*ethos del trascendimento* è sempre di nuovo chiamato a combattere l'insidia estrema di perdersi o annullarsi: e ciò che chiamiamo cultura nella sua positività è appunto il vittorioso battersi dell'uomo per mantenere sempre aperta la possibilità di un mondo culturale possibile, l'esorcismo solenne che contro il rischio del «finire» fa ostinatamente valere la varia potenza dell'opera che vale e dei *mores* che essa genera e sostiene¹⁸.

Lo *slancio valoriale intersoggettivo*, la continua *progettazione comunitaria dell'operabile* non è essere, ma dover-essere, perché norma dell'agire comunitario degli individui. Il valore, la regola, dunque non sono nella natura. Ciò che *deve essere* non è *essere*, al contrario è una immagine che gli individui si fanno – collettivamente – della loro operabilità e della loro *potenza*. Il progetto che si istituzionalizza nei valori è progetto *arbitrario*: né del tutto convenzionale, né del tutto naturale ma *culturale*, appunto, dove per cultura si intende un modello ambivalente: è concetto mobile per eccellenza perché deve adeguarsi al mondo in cui la comunità vuole affermare la sua presenza; ma allo

¹⁶ *Ibid.*, p. 659. Importante è anche il discorso relativo al simbolo religioso; cfr. Id., *Mito, scienza religiosa e civiltà moderna*, in *Furore, simbolo, valore* (1962), Feltrinelli, Milano 2002, pp. 35-83.

¹⁷ Cfr. Id. *La fine del mondo*, cit., p. 656.

¹⁸ *Ibid.*, p. 669.

stesso tempo presenta il rischio della sclerotizzazione. De Martino lo dice con altre parole:

Il singolo non può mai esaurire il dover essere, il dover essere che lo fonda, perché ove mai lo esaurisse lo negherebbe, e non attingerebbe l'essere, ma il nulla¹⁹

Ma soprattutto, la cultura, come la stessa esistenza umana, non è pensabile se non come *jura communia*, ovvero come orizzonte comune di operazioni che la affermano in una società non convenzionale ma, si può dire, necessaria.

[il principio del dover essere] non può esaurirsi in un solo singolo o in una irrelata molteplicità di singoli, ma si dispiega come società di singoli, operanti e comunicanti e relazionanti le loro opere [...]. Il dover essere non è compatibile con un singolo [...] e neppure è compatibile con un caotico urto dei singoli, dove ciascuno dei quali si proverebbe ad attuarlo in modo irrelazionato: inauguralmente e innanzitutto il dover essere si pone come società, come progetto comunitario dell'utilizzabile, del comunicare e relazionare i bisogni e le soddisfazioni, del produrre beni e strumenti²⁰.

Il pericolo, però, è che la società si chiuda, o meglio si “feticizzi” diminuendo la relazione con se stessa e con le altre società. La responsabilità di chi dovrebbe detenere il potere politico ed economico, in questo caso, è forte²¹, ma è fuor di dubbio che il valore corre il rischio di diventare coercitivo, ovvero di vedere trasformata la sua istituzionalizzazione in una ritualizzazione e sclerotizzazione.

3. Esclusione e isolamento

Tornando all'esempio dell'operaio francese è necessario rimarcare un'ambivalenza importante: il sistema socio-economico-culturale che va sotto il nome di capitalismo, è riuscito ad abbandonare una serie di modelli, o possiamo dire “maschere” della storia²². Eppure, lo stesso capitalismo crea esclusione. Ogni valorizzazione, nel momento in cui la si pretende statica e definitiva, propone – o impone – delle sclerotizzazioni che costituiscono i campi di normalità e di anormalità. Ciascun individuo è posto di fronte alla possibilità che gli istituti culturali decidano della sua normalità o anormalità. Ogni cultura, e de Martino lo dimostra, porta con sé le regole dell'emarginazione. Non c'è spazio né per il mito del progresso disumanizzante, né per il rimpianto di culture arcaiche che seppure assorbendo e valorizzando determinati deliri, vivevano sulla base di forti meccanismi di emarginazione.

¹⁹ *Ibid.*, p. 603.

²⁰ *Ibid.*, p. 604.

²¹ Cfr. *ibid.*

²² Cfr. *ibid.*, pp. 354-356.

Tutte le dinamiche di inclusione e di esclusione che un sistema operativo-culturale pone, sono frutto della ripresa della crisi di presenza propria di quel sistema culturale. Se il sistema capitalistico ha rivelato la storia come presenza umana e non divina e quindi per certi versi l'ha umanizzata, ha tuttavia lasciato gli individui isolati nel loro delirio perché non è stato in grado di costituire riti e valorizzazioni in grado di superare le crisi della presenza. L'uomo si trova, ora, in completa solitudine di fronte a se stesso. La storia è il susseguirsi di crisi, valorizzazioni, riprese delle crisi. Ma questa dialettica porta con sé il rischio che la ripresa non funzioni, o almeno non funzioni per tutti. Così, i deliri psicopatologici, rifletterebero il ripresentarsi di una crisi della presenza che si vive individualmente, senza avere a disposizione istituti valoriali che assorbano e risolvano in qualche modo la crisi.

La psicopatologia riflette per gli individui, l'ambivalenza della società. Da un lato la comunità umana è chiamata a risolvere la mancanza di spazi operazionali; dall'altro si impone come morale interindividuale togliendo agli individui spazi di autonomia e di decisione. Ogni società, in fondo, si basa su una *indecisione*, su una cessione di potere decisionale da parte di chi la compone. Il problema di de Martino, allora, ritorna al problema politico, che la modernità risolveva o interpretava con la sovranità, che si situa fra l'uomo e la natura. La cultura e la società si "feticizzano" chiudendosi come se non avessero più a che fare con la natura, e lasciando nel campo del naturale, del "selvaggio" tutto ciò che non rientra nei meccanismi istituzionali. Mascherando il fatto che, in realtà, non esiste alcuna natura in sé; non esiste natura che non abbia a che fare con l'operare umano. Essa è oltre la cultura e dentro la cultura, ma la sua posizione è misurabile sempre e solo in relazione alla potenza dell'opera umana.

La natura è l'orizzonte che segnala la inesauribilità della valorizzazione della vita secondo un progetto comunitario dell'utilizzabile; in questo senso sta sempre «al di là» della progettazione utilizzante, manifestandosi come resistenza, come materia, come exteriorità di per sé cospirante con l'uomo. Ma al tempo stesso, la natura è ciò che di essa sta «dentro» la progettazione utilizzante, e cioè come orizzonte delle utilizzazioni possibili accumulate nella storia culturale propria e dell'intera società, e quindi come memoria implicita e di volta in volta esplicitabile di un certo ordine di abilità e di tecniche operative di cui posso avvalermi e di cui mi avvalgo di fatto [...]. Questo «al di là» e questo «dentro» sono correlativi e inscindibili²³.

Se si riesce a pensare la cultura non più come mera convenzione intersoggettiva, ma come confine mobile fra la natura e la possibilità di operare da parte degli uomini, forse il

²³ *Ibid.*, p. 646.

pericolo della sclerotizzazione sarebbe maggiormente scongiurato, e così il pesante valore che deve essere valido per tutti in maniera interindividuale – cioè considerando gli individui come somma di unità indifferenziate che assumono un determinato comportamento – potrebbe *valere* in senso *transindividuale*, cioè come condivisione fra singolarità sempre mobile e sempre da riaffermare²⁴, rendendo la valorizzazione continua. La creatività umana guadagnerebbe allora uno spazio più ampio per affermarsi. La cultura è la mobilità del confine fra ciò che impropriamente chiamiamo natura e ciò che chiamiamo convenzione, per questo *la natura appare sempre nella cultura* nella misura in cui *la cultura è ricondotta all'ethos complessivo che abbraccia i suoi trascendimenti valorizzanti e alla coscienza di tale ethos*, scongiurando la sua chiusura. Forse si può dire, allora, che una cultura inclusiva è quella nella cui filigrana si intravede e si afferma il suo originario e continuo movimento naturale.

ROBERTO EVANGELISTA è dottore di ricerca in Filosofia e svolge attività di ricerca tra le Università di Padova e Napoli

²⁴ Cfr. G. Simondon, *L'individuation psychique et collective à la lumière des notions de Forme, Information, Potentiel et Métastabilité*, Aubier, Paris, 1989. Il concetto di transindividuale che qui si prende in considerazione proviene però dall'adattamento di Balibar, cfr. E. Balibar, *Dall'individualità alla transindividualità*, in L. Di Martino e L. Pinzlo (a cura di), *Spinoza. Il transindividuale*, Ghibli, Milano 2002, pp. 103-148.

S&F_n. 3_2010



LINGUAGGI

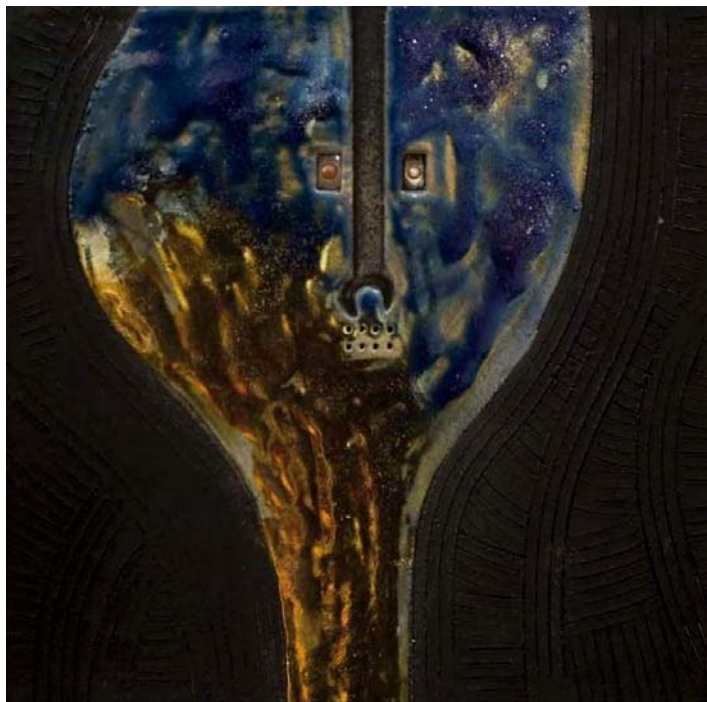
ALBERTO GUALANDI

NEOTENIA, EXAPTATION, COMUNICAZIONE.
UN MODELLO ANTROPOBIOLOGICO

1. L'epoca contemporanea e la questione dell'uomo 2. L'era «antropozoica» 3. Evo-devo e antropobiologia
 4. Exaptation cerebrale e montaggi sensomotori 5. Il paradosso antropologico e l'uomo postmoderno

1. L'epoca contemporanea e la questione dell'uomo

Terreno di uno scontro politico e mediatico tanto esacerbato quanto superficiale, la *questione dell'uomo* continua a destare sospetto e imbarazzo in un dibattito filosofico e scientifico che, indebolito da *impasses* teoriche e contraddizioni interne, si rivela incapace di orientare l'opinione pubblica del nostro tempo. Esso si rivela



cyop&kaf Re mida (il contagio)

incapace di porre freno a un marketing ideologico in cui, per evidenti ragioni performative, il modello più semplice e primordiale, dogmatico e brutale, sembra trionfare, con inevitabili ricadute in immagini ancestrali, ibridate postmodernisticamente dall'industria culturale.

Alle ragioni di tale *paralisi riflessiva* possiamo soltanto accennare. Spaccata a metà tra i due opposti schieramenti degli «analitici» e «continentali», la filosofia si trova divisa in due fazioni: da un lato, coloro che, motivati da un'esigenza di modellizzazione cibernetica o logico-formale, riducono il problema della natura umana a quello dell'identificazione di un «super-programma mentale», funzionalista o connessionista, implementabile «a piacere» nella materia cerebrale o nei circuiti (in *feedback* e in *feedforward*) di un potente calcolatore; dall'altro, coloro che, presaghi dei rischi di ogni formalizzazione,

affermano con forza che, caratteristica della «natura umana, è quella di non averne una», poiché l'essere umano è quell'essere che costituisce la sua stessa natura nel corso della storia, tramite la società, il linguaggio, la cultura. Apparentemente unitaria, questa posizione continentale cela in realtà differenze rilevanti, che vanno da coloro che ritengono che ogni tentativo di porre il problema della natura umana nei termini di un «che cosa», implichi un inevitabile «scadimento antropologico» del «chi» (ontologico-trascendentale) di colui che interroga, a coloro che ritengono che l'uomo sia soltanto un «effetto di struttura», o un «segno» destinato ormai a dileguare come un volto di sabbia eroso dalle onde del mare. Essa si mostra tuttavia fragile soprattutto nei confronti delle sfide attuali. Il caso Habermas è in questo senso esemplare. Nel tentativo di argomentare laicamente contro l'«eugenetica liberale», l'ultimo grande erede della Scuola di Francoforte è stato accusato dai suoi detrattori di fare uso di un concetto metafisico di natura umana, mutuato dall'antropologia filosofica di Plessner, che lui stesso aveva liquidato come ideologico fin dalla metà degli anni '50 nel suo confronto critico con l'antropologia filosofica tedesca¹. In breve, uscito dalla porta, il problema della natura umana rientra dalla finestra, nonostante i legittimi sospetti e cautele della *teoria critica*. Il caso del grande biologo Richard Lewontin basta forse a mostrarci che neppure la scienza più avveduta è al riparo da tali *impasses*. Dopo avere osservato che ogni teoria e pratica del potere politico presuppone in modo più o meno esplicito una dottrina della natura umana, e dopo aver denunciato l'uso ideologico che la società liberalista e individualista contemporanea fa della biologia, e in particolare di quel programma riduzionista che prende il nome di sociobiologia – programma che pretende ricondurre attitudini, comportamenti e sentimenti umani a moduli cognitivi e comportamentali, selezionati dalla specie nel corso dell'evoluzione e stoccati nel genoma umano sotto forma di pacchetti discreti di informazioni e regole, necessarie al funzionamento di quei robot preprogrammati dalla natura che, al pari di ogni altro vivente, sono gli esseri umani – Lewontin conclude citando Simone de Beauvoir: «un essere umano è l'essere il cui essere sta nel non essere»². Secondo Lewontin, soltanto la coscienza di questo fatto fondamentale può restituire alla specie umana la coscienza delle sue responsabilità

¹ J. Habermas, *Antropologia*, in G. Preti (a cura di), *Filosofia*, Feltrinelli-Fischer, Milano 1966; Id., *Il futuro della natura umana*, tr. it. Einaudi, Torino 2002.

² R. Lewontin, *Biologia come ideologia*, tr. it. Bollati Boringhieri, Torino 2005, p. 94.

d'azione – responsabilità che, nel bene e nel male, non sono date a nessun altro animale, poiché a nessun'altra specie è data la possibilità di decidere della sua stessa estinzione. Che morale trarre da questo fatto paradossale in seguito al quale la biologia attuale converge sulle stesse posizioni «metateoricamente negative» della filosofia continentale? Innanzitutto, esso ci mostra che, contrariamente a quel che sostengono alcuni, non ci si sbarazza di ogni ideologia della natura umana liquidando l'antropomorfismo e il dualismo metafisico presenti nella vecchia concezione teologico-filosofica dell'uomo in nome del naturalismo materialista, monista e contingentista presente nella rivoluzionaria dottrina darwiniana, o in nome della stretta continuità evolutiva che unisce l'uomo allo scimpanzé. Utilizzando il grimaldello teorico dell'adattamento/selezione, le ipotesi evoluzionistiche *ad hoc*, che Gould e Lewontin chiamano «storie proprio così», possono fungere perfettamente da strumento di legittimazione dello *status quo* della società e del potere; cosa cui, del resto, già il «rivoluzionario» Darwin si dedicava in *L'origine dell'uomo*. In secondo luogo, esso ci mostra che neppure il salutare ricorso di Lewontin – e, recentemente, di molti altri autori – alla biologia dello sviluppo, alla critica del riduzionismo genetista, e il ritorno a una concezione dialettica e costruttivista del rapporto tra istanze esterne e interne, tra geni e ambiente, contro ogni teoria (darwiniana o monodiana) della loro rigida opposizione, basta a produrre magicamente un'immagine *in positivo* della natura umana. Da una natura più creativa e contingente, dotata di temporalità e «storia» già al livello dello sviluppo embrionale di una drosofila o di un'ape, non si passa alla questione dell'uomo in modo graduale, bensì tramite un salto metateorico grazie al quale la natura umana finisce per essere pensata in modo adeguato soltanto per *negazione*: né creatura di Dio, né scimmia superdotata, né robot computazionale. Ma come rispondere allora *positivamente* al nostro compulsivo bisogno d'identificazione?

2. Geni dello sviluppo e neotenia

Ripartiamo da un paradosso. Commentando i risultati pionieristici di King e Wilson³, concernenti la differenza minima che separa il genoma dello scimpanzé da quello

³ M.C. King, A.C., Wilson, *Evolution at two levels in humans and chimpanzees*, in «Science», 188, 1975, pp. 107-116.

dell'uomo, in due celebri lavori della metà degli anni '70⁴, Stephen J. Gould osservava come questa prossimità genetica ed evolutiva strettissima rischi di sfociare in un'impasse paradossale. Come spiegare infatti che da una differenza genetica minima, pari all'1,4 per cento circa, possa derivare una differenza comportamentale così rilevante da far sì che nessuna scimmia riuscirà mai a scrivere *l'Iliade* (e, aggiungiamo noi, a scanso di equivoci: a godersi voyeuristicamente lo spettacolo dello *struggle for life* dell'*Isola dei famosi*; ad abbandonarsi al delirio storico-cosmologico-razziale di Hitler o del presidente Schreber; a pregustarsi i segni dell'estinzione in massa della specie, contemplando lo show delle *Twin Towers* in fiamme, davanti a un televisore)?

Sulla scorta di un'ipotesi avanzata dagli stessi King e Wilson, la soluzione di tale paradosso può solo risiedere, secondo Gould, in geni di tipo speciale – variamente denominati come «geni chiave», «master», «architetto» – responsabili di una serie di effetti a cascata, anatomici, cerebrali, cognitivi, e comportamentali, caratteristici della «differenza antropologica» esistente tra l'uomo e lo scimpanzé. Che cosa sono e dove sono localizzati tali geni? All'ora attuale, rispondeva Gould, purtroppo non lo sappiamo, ma conosciamo il modo in cui essi agiscono regolando i tempi di attivazione degli altri geni codificanti proteine. Sappiamo inoltre che, nell'uomo, i loro effetti sono stati descritti, fin dalla seconda metà degli anni '20 da Bolk⁵ e de Beer⁶, nei termini di un generale rallentamento dello sviluppo che permette alla specie umana di conservare fin nell'età adulta circa venticinque tratti morfologici e comportamentali *neotenici* (“nudità”, ortognatismo, *foramen magnum* centrale, alluce non ruotabile, suture craniali persistenti, forma pelvica nella donna, denti piccoli, infanzia prolungata ecc.), tipici degli stadi *giovanili*, fetali e infantili, dello scimpanzé. Ma c'è dell'altro. Come ha mostrato in seguito Portmann⁷, tale sviluppo ontogenetico è in realtà caratterizzato da un'eterocronia duplice in cui la fase di sviluppo *rallentato* è preceduta da una fase intrauterina *accelerata* che determina, dapprima, un aumento dei tassi di sviluppo del cervello, e una necessaria anticipazione (di quasi un anno) del momento del parto e, in

⁴ Cfr. S. J. Gould, *Ontogeny and Phylogeny*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, London 1977, p. 405 e sgg.; Id., *Questa idea della vita*, tr. it. Editori Riuniti, Roma 1984, p. 45 e sgg.

⁵ Cfr. L. Bolk, *Il problema dell'ominazione*, a cura di S. Esposito e R. Bonito Oliva, Derive Approdi, Roma 2006.

⁶ Cfr. G. de Beer, *Embriologie et évolution* (1930), Amédée Legrand, Paris 1933.

⁷ Cfr. A. Portmann, *Zoologie und das neue Bild vom Menschen: Biologische Fragmente zu einer Lehre des Menschen*, Rowohlt, Hamburg 1956.

séguito, la rallentata e prolungata sovraesposizione di un cervello «prematureo» e «quasi-fetale» agli stimoli dell'ambiente umano e naturale. Nonostante Habermas e altri detrattori, la concezione dell'uomo avanzata da Arnold Gehlen⁸, sulla scorta di Bolk e Portmann, fin dalla metà del secolo scorso, trova qui un'importante corroborazione. Ma, dobbiamo ora chiederci, quali sono le prove che la biologia contemporanea offre a sostegno di quest'ipotesi avanzata da Gould alla metà degli anni '70? E, inoltre, quali conseguenze filosofiche produce questo sviluppo eterocronico duplice, questo processo d'individuazione accelerato/rallentato del corpo e del cervello umano?

3. Evo-devo e antropobiologia

È noto come lo stesso Gould, a metà degli anni '90, nella sua ultima opera colossale⁹, abbia salutato la messe di risultati prodotti in due decenni dalla neonata biologia *evo-devo* (*Evolutionary developmental biology*), come una conferma genetica e sperimentale delle sue precedenti teorie eterocroniche dello sviluppo e dell'evoluzione, costrette un tempo a rinviare a non ben identificati geni regolatori. Ipotizzati dapprima a livello macrodescrittivo, da pionieri come de Beer, Goldschmidt e Gould, tali geni sono stati infatti localizzati da alcuni decenni in quei geni *Hox*, e in altri geni regolatori dello sviluppo, che determinano, da un lato, il *Bauplan* del corpo di un individuo appartenente a una determinata specie e, dall'altro, i tempi di attivazione di altri geni strutturali. Anche l'ipotesi di Bolk, de Beer, Portmann, Gould, secondo cui l'essere umano non sarebbe altro che un primate dallo sviluppo accelerato/rallentato gode ormai di un certo credito anche presso biologi *evo-devo* lontani dall'eresia «saltazionalista» gouldiana¹⁰. Essa è del resto condivisa anche da neurobiologi contemporanei, come Alain Prochiantz, Gary Marcus e Steven Rose, che ci offrono argomenti preziosi a sostegno della tesi filosofica (quasi hegeliana) che vorremmo qui enunciare: il vantaggio offerto dalla natura a un primate che «nasce un anno troppo presto», che viene al mondo con un cervello sviluppato soltanto al 23 per cento, e che sovresponde il proprio cervello plastico e prematuro a un ambiente sociale e naturale per un periodo di sviluppo estremamente

⁸ Cfr. A. Gehlen, *L'uomo*, tr. it. Feltrinelli, Milano 1983.

⁹ S.J. Gould, *La struttura della teoria dell'evoluzione*, a cura di T. Pievani, Codice edizioni, Torino 2003, p. 1322 e sgg.

¹⁰ Cfr. S.B. Carroll, *Infinite forme bellissime*, tr. it. Codice edizioni, Torino 2006, p. 107 e sgg., 125, 260; S.F. Gilbert, *Biologia dello sviluppo*, tr. it. Zanichelli, Bologna 2005, p. 361 e sgg.

lungo è quello di consolidare delle relazioni intraspecifiche e sociali che vengono a iscrivere nella materia cerebrale le strutture simboliche, linguistiche e istituzionali, accumulate dalla specie (nel corso di un rapido processo lamarckiano di evoluzione culturale).

Prima di argomentare la «tenuta» neurobiologica di tale tesi, tentiamo di chiarirne brevemente le implicazioni antropologiche e psicologiche più generali. Per mezzo dei concetti dello psichiatra-fenomenologo Erwin Straus, si potrebbe sostenere che, nel corso del dilazionato sviluppo umano, il rapporto con l'Altro interumano (*Heteros*), «preceda» il rapporto con l'alterità del mondo (*Allon*)¹¹, il quale viene dialetticamente mediato, metaforizzato, compensato, dalla relazione comunicativa con l'Altro. Nei termini della psicoanalisi si potrebbe per altri versi affermare che la relazione comunicativa, affettiva e nutritiva con l'Altro s'inscrive nelle strutture neurobiologiche del cervello tramite la mediazione dei montaggi sensomotori, «patico-comunicativi» (Straus), del corpo. È a questo punto preciso che, a nostro avviso, interviene una seconda tesi decisiva per la comprensione dell'«umano»: la tesi dell'eterocronia neotenuca richiede come complemento necessario la tesi della struttura comunicativa dell'esperienza umana. Come ha mostrato Gehlen, l'essere umano può difatti compensare gli svantaggi procuratigli da tale condizione di prematurazione e sovrapposizione solo stabilendo una relazione comunicativa con se stesso e con il mondo. Grazie a tale relazione comunicativa, l'occhio e la mano, l'orecchio e la voce giungono a intrattenere delle relazioni intersensoriali e sinestetiche, indisponibili per ogni altro animale¹². Da tale relazione comunicativa prendono avvio una serie di processi di *exattamento* esonerante (anatomici, neurobiologici, cognitivi) che sono alla base, da un lato, della singolare struttura metaforica che Gehlen, e linguisti cognitivi come George Lakoff e Mark Johnson¹³, attribuiscono all'esperienza dell'uomo e, dall'altro, della struttura proposizionale su cui si fonda il *logos* deliberativo dell'«animale razionale». Un risultato, quest'ultimo, cui l'essere umano giunge non perché predestinato da Dio o dall'evoluzione, ma poiché capace di sfruttare, nel corso del processo culturale di «omizzazione», quello

¹¹ E. Straus, *Il vivente umano e la follia. Studio sui fondamenti della psichiatria*, a cura di A. Gualandi, Quodlibet, Macerata 2010, p. 68 e sgg.

¹² Cfr. M. Mazzeo, *Storia naturale della sinestesia. Dalla questione Molyneux a Jakobson*, tr. it. Quodlibet, Macerata 2005.

¹³ Cfr. G. Lakoff, M. Johnson, *Philosophy in the Flesh*, Basic Books, New York 1999; G. Lakoff, R.E. Núñez, *Da dove viene la matematica*, tr. it. Boringhieri, Torino 2005.

stratagemma «creativo» che, come hanno mostrato Jacob, Gould e Vrba¹⁴, la natura utilizza ovunque: il *bricolage* exattante, ovvero l'esonero di una struttura da vecchi compiti, e la sua rifunzionalizzazione. Esonerata dalla deambulazione, la mano viene, per esempio, rifunzionalizzata per scopi comunicativi, che a loro volta vengono assunti dalla visione, del segno gestuale e pittorico, e infine dalla voce. In conclusione, la «voce della coscienza» non è solo una metafora del logos deliberativo di cui è dotato l'animale razionale, bensì la traccia quasi archeologica di un processo di «filogenesi culturale» che giunge a un risultato stabile ed efficace solo nel momento in cui l'apparato fono-uditivo, esonerato dalla stessa azione fonatoria, assume il ruolo di modello e guida dell'intero sistema sensoriale e motore. La coscienza delle proprie possibilità e responsabilità d'azione, che Lewontin attribuiva alla specie umana tramite una sorta di salto nel nulla, può forse esser fondata così in modo più graduale.

4. Exaptation cerebrale e montaggi sensomotori

Per tentare di argomentare quest'insieme di tesi dal punto di vista neurobiologico, dobbiamo ripercorrere in modo schematico tre tappe che abbiamo sviluppato dettagliatamente in analisi cui possiamo qui solo rinviare¹⁵.

a) Sulla scorta delle analisi di neurobiologi contemporanei come Alain Prochiantz e Gary Marcus, si è trattato innanzitutto di mettere in evidenza il ruolo fondamentale che i geni dello sviluppo giocano nei processi di differenziazione, costruzione ed evoluzione del cervello, poiché «il modello di base del cervello» – con le sue partizioni in rombencefalo, mesencefalo e prosencefalo, e fra emisfero destro e sinistro – «è fatto allo stesso modo in tutti i vertebrati attraverso geni regolatori (quelli, cioè, che producono proteine che regolano l'attivazione o la disattivazione di altri geni) come l'*Otx* e l'*Emx*»¹⁶. A differenza dei geni *Hox*, *Otx* e *Emx* non seguono però la regola di colinearità. Alla disposizione topologica dei geni sui cromosomi, non corrisponde in questo caso la struttura topologica delle diverse aree sensoriali e motorie del cervello. L'*omuncolo* sensorimotorio di Penfield e Rasmussen non può quindi derivare direttamente da essi, ma per

¹⁴ Cfr. F. Jacob, *Evoluzione e bricolage*, tr. it. Einaudi, Torino 1979; S.J. Gould, E.S. Vrba, *Exaptation, il bricolage dell'evoluzione*, a cura di T. Pievani, Boringhieri, Torino 2008.

¹⁵ Cfr. A. Gualandi, *L'individuazione neotenuca umana e la genesi exattante e comunicativa del «senso»*, in A. Cavazzini, A. Gualandi (a cura di), *Logiche del vivente. Evoluzione, sviluppo, cognizione nell'epistemologia francese contemporanea*, «Discipline filosofiche», 1, 2009.

¹⁶ G. Marcus, *La nascita della mente*, tr. it. Codice Edizioni, Torino 2004, p. 141.

via mediata dai geni *Hox* che presiedono alla costruzione del corpo. Un fatto che bisogna ricordare per comprendere il seguito.

b) In secondo luogo, a partire dalle analisi di Steven Rose¹⁷ e Gary Marcus, si è trattato di mostrare che geni come il *FOXP2*, responsabili di processi cognitivi unicamente umani come il linguaggio proposizionale, non sono geni che determinano il possesso di un maggior numero di meccanismi sintattici e moduli cognitivi, delegati a funzioni specifiche, come vorrebbe insegnarci la psicologia evoluzionista sulla base del «modello del coltellino svizzero» o del «cervello di scimpanzé superdotato». (E come del resto potrebbe, ci suggerisce Carroll, se nell'uomo, rispetto allo scimpanzé, ci sono soltanto due differenti aminoacidi sui 716 che compongono la proteina codificata dal gene *FOXP2*?¹⁸). Essi sono piuttosto dei geni regolatori che agendo sui tempi di attivazione di altri geni consentono una maggiore plasticità cerebrale e una conseguente *rifunzionalizzazione exattante* di strutture percettive e cognitive già presenti negli altri primati. Come Gehlen e Plessner avevano già intuito, la caratteristica principale del cervello neotenico umano risiede in quella «iperconnettività diffusa» che, secondo Vilayanur Ramachandran¹⁹, permette alle diverse modalità sensoriali di associarsi grazie a relazioni sinestesiche e metaforiche, *exattanti* ed esoneranti, che danno vita a *schemi intersensoriali quasi-trascendentali* indisponibili per gli altri animali. Tali relazioni sono alla base tanto della percezione simbolica, del linguaggio vocale e grafico, quanto della funzione di esonero fonatorio e di anticipazione/ricognizione (*feedforward/feedback*)²⁰ che la nostra «coscienza silenziosa» ha *exattato* da quella modalità sensoriale che fin dai primi giorni di vita, o addirittura fin dalla «notte uterina», ci mette in comunicazione con l'Altro: il nostro udito. Tacciato spesso di anti-darwinismo (benché le sue critiche vertessero principalmente sull'uso indiscriminato del concetto di adattamento e sul dogma paleoantropologico dell'«anello mancante»), Gehlen non ha soltanto anticipato il concetto gouldiano di exattamento, definendo letteralmente l'esonero in termini di rifunzionalizzazione di strutture preesistenti per scopi non prescelti dall'evoluzione, ma

¹⁷ S. Rose, *Il cervello del ventunesimo secolo. Spiegare, curare e manipolare la mente*, Codice edizioni, Torino 2005, p. 134 e sgg.

¹⁸ S.B. Carroll, *op. cit.*, p. 264.

¹⁹ Cfr. V.S. Ramachandran, *Che cosa sappiamo della mente*, tr. it. Mondadori, Milano 2004.

²⁰ Cfr. J.P. Changeux, *L'uomo di verità*, Feltrinelli, tr. it. Milano 2003; P.M. Churchland, *Il motore della ragione, la sede dell'anima*, tr. it. Il Saggiatore, Milano 1998; G. Edelman, *Il presente ricordato*, tr. it. Rizzoli, Milano 1991.

ha fornito la prima spiegazione rigorosamente materialista della genesi fono-uditiva della «coscienza secondaria». Una teoria che l'estesiologia fenomenologica e la psichiatria²¹, l'audio-fonologia e le teorie della lateralizzazione²², la paleoantropologia²³ hanno confermato per altre vie.

c) Ritornando ai geni dello sviluppo e alle analisi di Alain Prochiantz, si tratta infine di mostrare che i montaggi sensomotori e gli schemi intersensoriali che hanno permesso agli esseri umani di parlare e di pensare in modo peculiare sono resi possibili dal fatto che i geni *Hox* dello sviluppo agiscono sul cervello, determinando l'omuncolo sensoriale e motore di Penfield e Rasmussen, solo tramite la mediazione del corpo, ovvero tramite la retroazione del sistema (sensoriale e motore) periferico sul sistema nervoso centrale nel corso del lungo processo di individuazione. Contrariamente a quello che sostiene la psicologia cognitivista, si tratta di mostrare che «non è il cervello che pensa, bensì il corpo!»²⁴ o, in altri termini, che il cervello funge solo da trasduttore di segnali o da interfaccia sensibile per il rapporto dialettico che il corpo intrattiene col mondo²⁵. In conclusione, i montaggi sensomotori che il corpo umano sviluppa nel suo rapporto storico e culturale con l'ambiente esterno vengono a iscriversi nel plastico e prematuro cervello neotenco, costituendo una sorta di «mondo esterno interno» o di «mondo interno esterno»²⁶, di protesi oggettivata o d'impalcatura esterna dello spirito umano²⁷. La concezione di Lewontin di un rapporto dialettico e interattivo tra l'organismo interno e l'ambiente esterno trova un'applicazione più precisa al caso dell'uomo.

²¹ Cfr. E. Straus, *Estesiologia e allucinazioni*, in E. Minkowski, V. von Gebsattel, E. Straus, *Antropologia e psicopatologia*, tr. it. Bompiani, Milano 1967; J. Jaynes, *Il crollo della mente bicamerale e l'origine della coscienza*, tr. it. Adelphi, Milano 1984, p. 126, 485 e sgg.; T.J. Crow, *Auditory Hallucinations as Primary Disorders of Syntax: An Evolutionary Theory of the Origins of Language*, in S.A. Spence, A.S. David (ed. by), *Voices in the Brain: The Cognitive Neuropsychiatry of Auditory verbal Hallucinations*, «Cognitive Neuropsychiatry», 1/2, February/May, 2004.

²² Cfr. A. Tomatis, *L'oreille et le langage*, Éd. du Seuil, Paris 1963; Id., *La notte uterina*, tr. it. Red, Como 1996; P. Lieberman, *Uniquely Human*, Harvard University Press 1991; M. Annett, *Left, Right, Hand and Brain*, Erlbaum, London 1985.

²³ Cfr. M.C. Corballis, *The Lopsided Ape*, Oxford University Press, New York-Oxford 1991; Id., *Dalla mano alla bocca: le origini del linguaggio*, tr. it. Raffaello Cortina, Milano 2008; S. Mithen, *Il canto degli antenati. Le origini della musica, del linguaggio, della mente e del corpo*, tr. it. Codice Edizioni, Torino 2008.

²⁴ A. Prochiantz, *A cosa pensano i calamari? Anatomie del pensiero*, tr. it. Einaudi, Torino 1999, p. 157.

²⁵ R. Lewontin, *op. cit.*, p. 87.

²⁶ A. Gehlen, *op. cit.*, pp. 231, 298, 303.

²⁷ Cfr. A. Clark, *Dare corpo alla mente*, tr. it. McGraw-Hill, Milano 1999, p. 167 e 191.

5. Il paradosso antropologico e l'uomo postmoderno

Chiediamoci ora di nuovo: per quale ragione l'uomo postmoderno sente il bisogno di identificarsi con una scimmia superdotata, con una macchina computazionale o con un nulla ontologico? Questo bisogno paradossale può essere in primo luogo spiegato a partire da un fatto che già conosciamo. Secondo Prochiantz, l'essere umano vive del paradosso di essere «estremamente individuato» e di essere, al contempo, un «individuo estremamente sociale», un «individuo estremo» che può costituirsi in quanto tale, nel corso di un processo fortemente dilazionato di individuazione²⁸. Poiché il cervello umano viene al mondo un anno troppo presto, carente di quelle coordinazioni extraspecifiche che permettono agli altri animali di adattarsi «istintivamente», in base a una sorta di «memoria genetica della specie»²⁹, ad ambienti specie-specifici predeterminati, l'essere umano può infatti compensare la sua condizione «ultraneotetica»³⁰ di sovraesposizione e prematurazione, soltanto per mezzo di una sorta di *exattamento* o *metapherein* cognitivo primario. Esso può compensare tale condizione soltanto *trasferendo* sull'ambiente esterno, quelle coordinazioni intraspecifiche, e quelle strutture di «senso» mediate – intersensoriali e cognitive, simboliche e affettive – che lo uniscono ai suoi simili, fin dalla prima infanzia. Bisogna ora notare che questo *transfert comunicativo primario* ha una conseguenza duplice. Se, da un lato, esso permette un grande vantaggio adattativo, poiché fornisce all'essere umano un'*apertura* al mondo, ovvero una flessibilità e plasticità che nessun'altra specie conosce, e che gli ha permesso di popolare l'intero globo terracqueo, mantenendo in se stesso, nel proprio clan, linguaggio e cultura il proprio «centro» (nomadico), d'altro lato esso è all'origine di una *chiusura* su di sé, di un ripiegamento sulle proprie «coordinazioni intraspecifiche», che è alla base di ogni antropocentrismo e antropomorfismo, etnocentrismo e trascendentalismo cognitivo, linguistico, culturale, politico. Come è stato recentemente osservato da De Carolis³¹, il prevalere esclusivo del momento della chiusura su quello dell'apertura, o viceversa, o il netto dissociarsi di un momento dall'altro, sono all'origine delle patologie individuali e sociali che segnano la nostra epoca. Il bisogno d'identificazione dell'uomo

²⁸ A. Prochiantz, *La costruzione del cervello*, tr. it. Theoria, Roma 1992, p. 78.

²⁹ Id., *A cosa pensano i calamari?*, cit., p. 148.

³⁰ Cfr. M. Mazzeo, *Il tempo del tatto*, in R. Contessi, M. Mazzeo, T. Russo (a cura di), *Linguaggio e percezione*, Carocci, Roma 2002.

³¹ Cfr. M. De Carolis, *Il paradosso antropologico: nicchie, micromondi e dissociazione psichica*, Quodlibet, Macerata 2008.

contemporaneo con la macchina, l'animale o il nulla fornisce un esempio di tale fenomeno: transfert comunicativo parziale, o scissione ed espulsione rigida del polo opposto. Il celebre caso del bambino autistico Joey che identificava i propri organi e il proprio corpo con un *patchwork* di macchine, da lui stesso create, per mantenersi in vita e proteggersi nei confronti dell'*aperto*, è in questo senso paradigmatico.

Ma c'è un altro fatto che bisogna considerare per rendere conto di tale bisogno paradossale. Le coordinazioni intraspecifiche che hanno permesso alla specie umana di allevare una prole neotenuca non sono di per se stesse sufficienti per assegnare agli individui un'identità di gruppo, familiare o sociale. Per sapere chi sono e come devono agire collettivamente, i gruppi umani hanno avuto bisogno di identificarsi nel corso della loro storia con *Terzi istituzionali* che hanno assunto di volta in volta l'aspetto della grande fiera da cacciare, dell'animale totemico, degli dèi-sovrani dell'antico Egitto, del Dio di parola del monoteismo, del golem cibernetico, affrontando bisogni sempre più complessi, per mezzo di una logica storico-sociale – esonerante, exattante e comunicativa – analoga a quella sopra descritta. Ora, ci avverte Gehlen, nel momento in cui le ultime grandi istituzioni vacillano, la specie umana sembra trovarsi di fronte a un'alternativa: o implodere nella propria natura neotenuca, assegnando alla «massa fluida» umana la parvenza preumana di una società «a bassa tensione»³² di bonobo consumistici e televisivi; o alienarsi completamente nella propria protesi macchinica, asservendosi a un'impalcatura tecnoscientifica completamente autonomizzata dalla razionalità umana. Contro lo stesso Gehlen, compito della riflessione filosofica e scientifica è dunque quello di mostrare che la dinamica comunicativa consustanziale all'umano può essere riattivata, sottraendola a scissioni e alternative rigide, aprendola al futuro, ma stabilizzandola anche su immagini dell'umano più ampie e concrete, capaci in qualche modo di soddisfare l'inevitabile bisogno d'identificazione – teorico, pratico, simbolico – dell'individuo postmoderno. Un compito tutt'altro che scontato.

ALBERTO GUALANDI svolge attività di ricerca all'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo

³² A. Gehlen, *Le origini dell'uomo e la tarda cultura*, tr. it. Il Saggiatore, Milano 1994, pp. 271, 273, 277.

S&F_n. 3_2010



ALTERAZIONI

ROBERTO MARCHESINI

POSTUMANISMO E TECNOSCENZA

1. *L'evento tecno-poietico* 2. *L'illusoria ascesa purificatrice dell'iperumanismo*
 3. *Il grande balzo in avanti del secolo biotech* 4. *Il concetto di strumento* 5. *Il concetto di emanazione*

1. L'evento tecno-poietico

Il nostro rapporto con la tecnoscienza rappresenta oggi uno dei punti più controversi e nello stesso tempo dei temi caldi di ridefinizione di paradigma. Non vi è dubbio che il XX secolo sia stato caratterizzato da un'accelerazione nell'ambito dello sviluppo tecnoscientifico coinvolgendo aspetti profondi dell'essere umano e, forse per la



Cyop&kaf omicidio, forse

prima volta, ambiti che in qualche modo hanno messo in discussione o comunque in ridefinizione la percezione stessa dell'essere. Pensare alla tecnoscienza solo in modo strumentale ed emanativo non ci permette di cogliere il cuore della problematicità contemporanea che non attiene più alla semplice definizione di modi corretti o compatibili di utilizzo dell'apparato tecnologico bensì ci impone di considerare il "significato ontopoietico" della *téchne*. La tecnologia non è solo un apparato operativo-funzionale, destinato cioè a piegare il mondo agli imperativi dell'uomo senza intaccarne i predicati umani (ipotesi strumentale della tecnoscienza), né è possibile interpretarla come alveo protettivo e diretta espressione dell'uomo (ipotesi autarchica e disgiuntiva della tecnoscienza). Questi sono in pratica i temi in discussione introdotti dal postumanismo, in evidente contrasto con la tradizione umanistica che vede la tecnosfera come seconda natura, creata dall'uomo per realizzare i propri fini, quindi: 1) di pertinenza dell'uomo, quale figlia e servitrice del genio umano, ed emanazione

dell'uomo; 2) tesa ad antropocentrare la consuetudine dell'uomo, vale a dire a farlo divergere e purificarlo dal non-umano e a salvaguardarlo dalle contaminazioni; 3) strumento per i fini a-priori dell'uomo e per esaltarne i predicati essenzialistici e quindi incapace di modificare il telos dell'uomo e l'ontologia umana.

La filosofia postumanistica pone sotto critica questi tre postulati ritenendo al contrario: a) che la tecnoscienza sia un frutto ibrido esito dell'integrazione del non-umano (rifiuto della concezione autarchico emanativa della *téchne*); b) che la tecnoscienza non determini una disgiunzione-distanziamento dell'uomo dal non-umano né un'epurazione del non-umano ma viceversa porti a una coniugazione-intergrazione del non-umano (rifiuto della concezione disgiuntiva-epurativa della *téchne*); c) che lo sviluppo tecnoscientifico non vada nella direzione antropocentrica, ossia non costruisca un mondo a misura d'uomo ma viceversa provochi un decentramento dalle coordinate filogenetiche dell'uomo (rifiuto della concezione antropocentrica della *téchne*); d) che la tecnoscienza dia luogo a nuove dimensioni esistenziali ossia modifichi i fini dell'uomo e non sia semplicemente ancillare ai desiderata umani (rifiuto della concezione strumentale della *téchne*); e) che la tecnoscienza non rimanga esterna ma modifichi i predicati stessi dell'uomo e non sia semplicemente potenziatrice di predicati inerenti (rifiuto della concezione ergonomica della *téchne*).

Per capire questo slittamento, tutt'altro che lieve, è necessario riflettere sul significato attribuito alla presenza della dimensione tecnologica nella vita dell'uomo, un significato arbitrariamente dato per scontato (valore oggettivo della tecnologia) ma che, a ben vedere, si è sempre alimentato e si sostiene grazie ai puntelli ermeneutici assegnatigli dal paradigma umanistico. Potremmo sintetizzare tale interpretazione nell'idea preconcreta che i predicati umani siano strutture a-priori l'evento tecnopoietico, e quindi non esito di questo né modificati da questo, e nell'affermazione ergonomica della tecnologia, ancillare nel realizzare i bisogni dell'uomo e nel divergere l'umano dal non-umano. Nella visione tradizionale la tecnologia non è un partner dialogico capace di modificare i predicati umani e rendere l'uomo un sistema aperto, cioè fluttuante e bisognoso degli apporti esterni per sostenere i predicati raggiunti, ma semplicemente uno strumento che consente di potenziare i predicati inerenti all'essere umano e di raggiungere obiettivi ontologici preesistenti. Si ritiene che lo strumento sia deputato semplicemente a estendere le capacità dell'uomo, sia cioè un supporto in grado di potenziare le possibilità

operative non di mettere in discussione le qualità umane. Questo è il punto su cui si concretizza la più importante differenza tra il pensiero umanistico e quello postumanistico. Lo strumento inteso estensore e potenziatore nella concezione umanistica allarga lo spazio di intervento dell'uomo diminuendo le contiguità-contaminazioni con il non umano, dando luogo a un nuovo amnios contenitivo in grado di realizzare con maggiore pregnanza il telos antropocentrico. Questo pensiero trascina con sé alcune considerazioni importanti: a) che le qualità potenziate siano pre-esistenti la partnership con lo strumento; b) che le qualità pre-esistenti non vengano modificate dalla partnership con lo strumento; c) che i fini dell'uomo trascendano la partnership con lo strumento.

Il punto è che tale ermeneutica comincia a mostrare i suoi limiti e chiede una rilettura. La domanda che ci poniamo può essere formulata in questi termini: hanno ancora validità i concetti tradizionali come quelli di "strumento" e di "emanazione" nell'interpretazione della *téchne*? Siamo abituati a pensare che l'antropo-poiesi sia gestita con titolarità piena dall'uomo e che pertanto la questione dell'influenza della tecnologia nella vita dell'uomo sia solo un problema di modalità d'uso: 1) la tecnologia viene usata dall'uomo ma non modifica i predicati, ossia le qualità e i fini, dell'umano; 2) la tecnologia è emanazione dell'uomo, sua esclusiva e diretta produzione, intuitiva e creativa, pertanto non intacca la purezza dell'essenza uomo, semmai la magnifica. Sono proprio queste certezze a entrare in fibrillazione alla fine del XX secolo e a sollecitare una rivisitazione paradigmatica sui fondamenti del pensiero umanistico.

2. L'illusoria ascesa purificatrice dell'iperumanismo

Nella lettura tradizionale l'umano non è contaminato o indirizzato ontopoieticamente dal non-umano: in quanto espressione dell'uomo – ovviamente non solo come entità biologica – l'umano come dimensione ontopoietica è essenzialmente autarchico. In tal senso anche la tecnologia non può modificare, intaccare, influenzare l'essenza uomo ma solo fornirle le potenzialità operative ovvero, per dirla con le parole di Thomas P. Hughes, realizzare «un mondo a misura d'uomo». Questo approccio è ciò che definisco "iperumanismo", vale a dire portare alle estreme conseguenze l'interpretazione strumentale (la tecnologia come mezzo operativo per l'uomo) ed emanativa (la tecnologia come secondo mondo antropo-formato), vale a dire quei principi che

l'umanismo vedeva come traguardi incerti o comunque da realizzare cercando una negoziazione con il mondo. Nell'iperumanismo decade cioè il tavolo negoziale e l'uomo pretende di rinchiudersi all'interno di un universo tecnologico totalmente antropocompatibile, peraltro ritenuto di propria emanazione. L'iperumanismo pertanto è diretta conseguenza della sempre più rilevante presenza tecnologica nell'ordinarietà, una corazza che dà la falsa impressione di un viatico di purificazione – l'uomo in ascesa divergente dal non-umano – e di una chiusura all'interno dei propri prodotti. Secondo il postumanismo si tratta di un pensiero scorretto perché la tecnologia: a) non è solo strumento ma un partner che modifica il profilo dell'umano e l'uomo stesso come entità biologica; b) non è un'emanazione dell'uomo bensì il frutto della coniugazione con il non-umano. La tecnosfera non rappresenta affatto "un mondo a misura d'uomo" come potrebbe apparire a prima vista bensì una dimensione che apre il sistema uomo, lo rende instabile e in non-equilibrio, facilitandone i processi ibridativi con il non-umano. La tecnologia trasforma l'epistemica umana, importa modelli non-umani nella dimensione ontopoietica dell'uomo, modifica la percezione performativa che l'uomo ha di se stesso, facilita i processi di interscambio referenziale con il non umano: insomma coniuga e ibrida, non separa e purifica, antropo-decentra non rafforza il pensiero antropocentrato. Come si vede nell'interpretazione postumanistica non possiamo certo parlare di un mondo a misura d'uomo giacché la tecnopoiesi rende, al contrario, "l'umano a misura di mondo". Infatti secondo il postumanismo la tecnologia non solo è il portato (il frutto) ibridativo con il non-umano ma facilita i processi ibridativi: in tal senso non dà vita a un amnios emanativo capace di racchiudere e proteggere l'uomo dal primo mondo bensì apre delle ferite (dei fori di coniugazione) nella pelle dell'uomo che come autostrade facilitano il passaggio del non umano all'interno della dimensione ontopoietica. In altre parole, mentre nell'iperumanismo attraverso la tecnosfera e l'evento tecnopoietico l'uomo viene interpretato come sempre più antropocentrato e meno contaminabile (o, se si vuole, meno esposto al primo mondo), nell'impostazione postumanistica la tecnologia modifica le coordinate ontopoietiche operando delle ibridazioni che pertanto antropo-decentrano, ossia creano uno scostamento della dimensione umana dai caratteri dell'uomo come entità filogenetica e questo processo dà luogo a un circolo virtuoso antropodecentrativo: il sistema ibridato è meno stabile e più facile a ulteriori processi ibridativi. La tecnopoiesi ci apre al mondo, non ci separa da esso.

3. Il grande balzo in avanti del secolo biotech

Secondo il paradigma umanistico la *téchne* non è dimensionale nel processo antropopoietico ma è semplicemente funzionale a esso: seguendo tale prospettiva il divenire tecnopoietico non sarebbe parimenti un divenire ontologico giacché le coordinate dell'umano prescindono dal non-umano che non può far altro che assumere un ruolo strumentale, vale a dire rendersi funzionale ai fini prestabiliti da tali coordinate. Parliamo di un "disegno umano" a priori rispetto alla tecnopoiesi. Nella visione umanistica la tecnologia è un mezzo, non un'entità co-fattoriale nell'evoluzione dei predicati umani, giacché questi ultimi vengono considerati autarchici e autopoietici, cioè puri. Il problema del rapporto con la tecnologia si limita pertanto al modo più funzionale per piegare l'apparecchiatura strumentale ai fini prestabiliti dall'essenza uomo. Per l'approccio postumanistico le cose stanno assai diversamente giacché si considerano i predicati umani come qualità emergenti dall'ibridazione con il non-umano, pertanto secondo tale impostazione non è possibile separare l'emergenza tecnopoietica dai predicati umani (principio di non strumentalizzazione della *téchne*). Inoltre la tecnopoiesi non è il frutto della creatività solipsistica dell'uomo bensì della capacità dell'uomo di imparare dal non-umano, ossia di importare delle referenze non-umane all'interno della sua dimensione ontopoietica (principio di non emanazione della *téchne*). Ogni tecnologia introduce quindi dei mutamenti nelle coordinate antropopoietiche, modificando la dimensione umana in tutti i suoi aspetti ontologici, per il fatto stesso di essere operatrice di ibridazione e media di coniugazione con il non-umano. (principio di non disgiunzione della *téchne*).

Rispetto al principio di non strumentalizzazione, la tecnologia non è l'ancella che aiuta l'uomo a raggiungere i propri fini ma è essa stessa produttrice di fini e così facendo opera degli slittamenti sulla percezione stessa delle qualità umane. In altre parole secondo il postumanismo è proprio il concetto di strumento a non spiegare il significato della *téchne*, ossia a essere un impedimento alla piena comprensione del significato della tecnopoiesi, essendo quest'ultima anche un'ontopoiesi: vale a dire che ogni evoluzione tecnoscientifica inevitabilmente modifica i predicati umani. Rispetto al principio di non emanazione, è scorretto vedere nell'atto tecnopoietico un processo creativo effettuato dall'uomo in solitudine, ovvero un'emanazione diretta di qualità inerenti all'uomo. La

tecnopoiesi è l'esito dell'incontro con il non-umano, vale a dire è un frutto dialogico-integrativo, per cui tanto per quanto concerne l'incipit quanto per l'esito, una sola ricognizione sull'uomo non può spiegare la *téchne* poiché viene a mancare il contributo dell'interlocutore non-umano. Rispetto al principio di non disgiunzione va detto che ogni emergenza tecnopoietica: a) accresce la coniugazione dell'uomo al non-umano ovvero la contiguità-conessione con il non-umano e la declinazione dei predicati; b) aumenta il bisogno del non-umano ovvero il senso di carenza che l'uomo prova se cerca di raggiungere predicati e fini in autarchia; c) aumenta le possibilità e tendenze di coniugazione dell'uomo con il non-umano ossia apre il sistema uomo e lo rende maggiormente ibridabile e nello stesso tempo più instabile. La tecnosfera non crea un mondo a misura d'uomo ma rende l'uomo sempre più bisognoso del mondo.

L'impostazione postumanistica non è solo figlia di una riflessione filosofica ma altresì di un mutato quadro antropologico, sociologico e scientifico. Possiamo dire che la tecnopoiesi del XX secolo ha operato dei forti slittamenti di significato non solo sul modo di vivere bensì sulle coordinate stesse del vivere cosicché, mentre in precedenza la percezione della tecnologia era giustappositiva, vale a dire improntata sul concetto di strumento, ossia di tramite che permette di potenziare una funzione umana (non la modifica e non la crea) senza intaccare le basi del sentirsi umani, in seguito si è andata configurando in maniera progressiva una tecnologia palesemente inerente all'umano. Quello che voglio dire è che mentre fino al XX secolo era dato all'uomo di rinvenire i propri predicati spogliandosi dei suoi strumenti – ovviamente era una falsa impressione o, meglio, una presunzione riferibile alla natura apparentemente appositiva, nel senso di ergonomica, del supporto tecnologico – in seguito, cioè nel corso del secolo appena trascorso, detta operazione non è stata più possibile. Questo è, a mio avviso, il grande balzo che ci ha consegnato il Novecento ma, si badi, non solo rispetto alla natura operativa della tecnologia emergente – cioè in riferimento a quanto la tecnopoiesi ci ha reso in grado di fare – bensì a come ci ha aperto gli occhi sul significato stesso della dimensione tecnosferica. Nel passaggio di secolo si manifesta pienamente il portato antro-poietico delle strutture tecnologiche; ciò sollecita una riflessione profonda sul significato della relazione con il tecnologico che non può più essere limitata alla tradizionale lettura umanistica. Per capire questo passaggio, prendiamo pertanto a disamina i due concetti che distanziano la visione umanistica (e quella iperumanistica da

essa derivata) dalla lettura postumanistica: 1) il concetto di strumento; 2) il concetto di emanazione.

4. Il concetto di strumento

La lettura strumentale della *téchne* è il primo presupposto che viene messo in discussione. Secondo il postumanismo la tecnologia non può essere considerata l'ancella pronta a esaudire le finalità impresse dall'uomo perché è essa stessa "teleonomica", ossia imprime dei significati antropopoietici: è cofattoriale non strumentale. Attraverso l'ibridazione tecnologica l'uomo si modifica perché il suo spazio dimensionale di ontopoesi cambia, i suoi predicati si trasformano in tutte le direzioni, tanto nell'operatività quanto nell'epistemica. Occorre ragionare sul comodo espediente di rendere la *téchne* strumentale all'uomo, ipostatizzando tale impostazione nel concetto di strumento.

Cos'è uno strumento? Secondo l'impostazione postumanistica lo strumento non è una realtà bensì un'interpretazione preconcepita (nel caso, frutto della cornice umanistica) del nostro rapporto con la *téchne*. Quindi è necessario capire quali sono le attribuzioni che l'umanesimo ha confezionato nel concetto di strumento per realizzare il proprio progetto enucleativo dell'uomo e autopoietico/autarchico dell'umano. In effetti potremmo definire lo strumento in vari modi: 1) ciò che sta al posto di una funzione biologica; 2) ciò che potenzia una funzione biologica; 3) ciò che permette la non declinazione performativa del corpo; 4) ciò che distanzia il corpo dalla funzione; 5) ciò che distanzia il corpo dal target. A ben vedere tutte queste definizioni ruotano intorno a un nucleo concettuale forte basato sulla precedenza dei predicati umani rispetto all'evento tecnopoietico: la tecnologia è strumentale in quanto tesa a realizzare il disegno umano. Essa è quindi espansione operativa capace di piegare il mondo alle coordinate antropocentrate: non è in discussione la natura di tali coordinate. In questa lettura l'elemento tecnologico è semplicemente un supporto che può fungere: a) da potenziatore di qualità inerenti l'essere umano oppure b) da stampella per compensare le deficienze ovvero l'incompletezza del soma rispetto alla funzione. La *téchne* viene interpretata come complementare alle qualità filogenetiche dell'uomo, esattamente come un guanto è realizzato per calzare perfettamente la mano. Tanto nel potenziare quanto nel compensare la funzione fa stretto riferimento al predicato biologico dell'uomo. La

tecnica diviene in tal modo un'aggiunta, uno strumento, che si conforma al predicato biologico, vuoi per aumentarne l'orizzonte di operatività vuoi per supplire a carenze, adagiandosi sul calco negativo di queste ultime. In tal senso le funzioni non vengono messe in discussione, nella loro caratterizzazione come nel loro numero, giacché la tecnica è solo ciò che permette all'uomo di realizzare i propri fini-predicati, che si suppongono ovviamente già dati e imm modificabili. Pertanto la visione umanistica vede la tecnica come funzionale e strumentale, dove l'uomo mantiene comunque il controllo anzi, accresce attraverso di essa il dominio sul mondo ossia l'orizzonte del controllo. Nell'umanismo non ci si chiede quanto del predicato umano sia attribuibile al partner tecnologico. Il rapporto con la tecnologia è in tal senso dato per scontato dove si ritiene che lo strumento sia deputato semplicemente a estendere le capacità dell'uomo, sia cioè un supporto in grado di potenziare-compensare le possibilità operative non di mettere in discussione le qualità umane. Questo è il punto su cui si concretizza la più importante differenza tra il pensiero umanistico e quello postumanistico.

All'interno del paradigma umanistico ci si affida allo strumento, come estensore che allarga lo spazio di intervento dell'uomo e gli consente di raggiungere con più facilità i propri fini. Siamo abituati a considerare l'operatore tecnologico come un'aggiunta, un magnificatore, un mezzo che l'uomo utilizza per amplificare il proprio dominio sul mondo (e in un certo senso per emanciparsi dal mondo) mantenendo di fatto una sorta di integrità di sostrato: la tecnica come vestito. In tal senso l'operatore tecnologico si dà all'uomo, si rende cioè disponibile-conforme affinché l'uomo possa indossarlo proprio per evitare di usurare i suoi predicati di essenza. Poco importa se l'estensore potenzia o compensa, quello che conta è negare che la tecnologia introduca dei processi predicativi. Questo pensiero trascina con sé alcune considerazioni importanti: 1) che le qualità potenziate-compensate siano pre-esistenti la partnership con lo strumento; 2) che le qualità pre-esistenti non vengano modificate dalla partnership con lo strumento; 3) che i fini dell'uomo trascendano la partnership con lo strumento. Con il punto "1" si presuppone che la *téchne* non aggiunga mai dei predicati ma solo estenda o dia compimento a predicati inerenti l'essere umano. Con il punto "2" si presuppone che la *téchne* non modifichi i predicati inerenti l'essere umano, non li metta in discussione o non li trasformi attraverso un processo di ibridazione. Con il punto "3" si considera la

tecnopoiesi non un'avventura aperta sul futuro e dagli esiti imprevedibili bensì la realizzazione di una finalità implicita nell'essere umano.

Sono proprio questi tre punti a entrare in crisi nella visione postumanistica, poiché si attribuisce alla tecnica un significato co-fattoriale nella realizzazione dei predicati umani: i) in senso emergenziale, vale a dire come apportatrice di novità non inerenti nell'essere umano, come dispensatrice cioè di nuovi predicati; ii) in senso ibridativo, ossia nel suo modificare i predicati attribuendo loro un dominio specifico di validità, ovvero limitandone il campo di validità, e metamorfizzandoli attraverso nuovi contenuti; iii) in senso teleonomico, ovvero dando vita a nuovi fini e a nuove coordinate ontologiche. Per comprendere questi aspetti è indispensabile superare l'idea giustappositiva per ammettere la natura co-fattoriale della *téchne*: l'approccio postumanistico ci porta a ritenere infatti che non vi sia una discendenza diretta del predicato umano dalle caratteristiche filogenetiche dell'uomo, vale a dire che non è possibile comprendere l'umano come collezione di predicati facendo una ricognizione sull'uomo come entità filogenetica.

5. Il concetto di emanazione

La tecnologia viene intesa come emanazione solipsistica e autopoietica dell'uomo: a) nella visione sociobiologica come fenotipo esteso di *Homo sapiens*; b) nella visione dell'antropologia filosofica come esonero di una natura incompleta. In entrambe le letture la tecnopoiesi è espressione del solo ingegno umano e il progresso tecnologico viene interpretato come cammino glorioso dell'umanità. È ovvio che, avendo l'uomo una parte attiva e cospicua nella realizzazione tecnologica, l'idea che questa sia frutto autarchico e non processo dialogico-integrativo è comprensibile e in parte giustificabile. Ma vi è più di un problema nel persistere in questo ragionamento. Prima di tutto va sottolineato il rischio di negligenza del contributo referenziale del non-umano nel processo tecnopoietico e quindi di mettere in forse il processo stesso. In altre parole considerare la tecnopoiesi come una semplice emanazione della creatività umana può indurre una sorta di arroganza di autosufficienza: mistificando il processo si arriva a porgerci una tremenda ipoteca proprio perché si distrugge la cerniera referenziale con il non-umano, ritenuto ininfluenza nel cammino dell'uomo. Secondo l'impostazione postumanistica l'uomo ha una parte importante nella tecnopoiesi ma non esclusiva e non solipsistica. La

tecnopoiesi è un dialogo con il non-umano, è frutto congiuntivo e non astrazione dell'uomo dal mondo. Questo significa che per rafforzare il processo tecnopoietico occorre riconoscere e favorire l'intervento referenziale del non-umano e non pretendere di rinchiudere l'uomo in un mondo confezionato a sua misura. Secondo l'impostazione postumanistica la tecnologia è mediatrice di ibridazione oltre che essere frutto di un processo ibridativo, rende cioè la realtà ontopoietica dell'uomo sempre meno a misura d'uomo. Come si vede ci troviamo di fronte a slittamenti ermeneutici di grande rilevanza che non possono essere mistificati e banalizzati come coordinate antiumanistiche. Non si tratta di andare contro l'uomo o contro l'umano quanto di riconoscere la natura dialogica dell'umano. In questo senso la tecnologia non fa altro che favorire questo processo, da una parte aumentando il portato referenziale del non-umano (per esempio aumentando gli ambiti di scacco dell'uomo), dall'altro rendendo la dimensione ontopoietica sempre più fluida e sempre più etero-riferita.

ROBERTO MARCHESINI è Presidente della Società italiana di Scienze Comportamentali Applicate e direttore della Scuola di Interazione Uomo Animale, e insegna Scienze Comportamentali Applicate

S&F_n. 3_2010



COMUNICAZIONE

PIETRO GRECO

IL SIDEREUS NUNCIUS E L'ORIGINE DELLA COMUNICAZIONE PUBBLICA DELLA SCIENZA

1. *Uno spartiacque del Moderno* 2. *Verso la comunicazione pubblica della scienza*
 3. *Sidereus, cannocchiali e opinion leaders: la verità come impresa sociale per una politica della scienza*

1. Uno spartiacque del Moderno

Il 12 marzo 1610, quattrocento anni fa, Galileo Galilei pubblicava a Venezia, presso (l'allora) modesto tipografo Tommaso Baglioni, il *Sidereus Nuncius*¹. Un libro di cui è difficile sopravvalutare l'importanza, perché semplicemente – come scrive Ernst Cassirer – segna «una svolta in cui le epoche si



cyop&kaf il popolo afono

dividono»². In realtà sono molti gli aspetti che assurgono il *Sidereus* a punto di svolta nella storia della cultura dell'uomo. In primo luogo, è persino ovvio ricordarlo, vi sono quelli strettamente scientifici. Il libro segna l'inizio di una nuova astronomia e, per certi versi, l'avvio di quella drammatica soluzione di continuità tra medioevo e modernità che molti chiamano «la rivoluzione scientifica del Seicento». Non solo e non tanto perché in poche pagine il fiorentino professore di matematica a Padova offre «agli studiosi della natura» tante “cose grandi invero” – una descrizione della superficie della Luna, l'annuncio della scoperta di quattro lune mai finora osservate che ruotano intorno al pianeta Giove e di innumerevoli stelle nella Via Lattea e nelle nebulose mai viste prima – da indurre Charles Singer a scrivere che «non esistono in tutta la letteratura scientifica 24

¹ Cfr. ora G. Galilei, *Sidereus Nuncius* (1610), a cura di A. Battistini, tr. it. a cura di M. Timpanaro Cardini, Marsilio, Venezia 1989.

² Cfr. E. Cassirer, *Storia della filosofia moderna*, Einaudi, Torino 1963.

fogli più ricchi di rivelazioni»³. Ma anche e soprattutto perché tutte quelle rivelazioni sono “sensate”. Il *Sidereus* narra, letteralmente, di “cose mai viste prima” e che ora si possono “vedere” con gli occhi, sia pure per il mezzo di uno strumento tecnologico che Galileo ha perfezionato per la bisogna, il cannocchiale.

Ma il *Sidereus* merita la definizione di “libro spartiacque” anche per le sue implicazioni filosofiche. E non solo quelle indirette, che promanano attraverso mille rivoli dalle nuove conoscenze scientifiche. Ma perché falsificano direttamente, addirittura in puri termini popperiani, con “osservazioni cruciali”, un’intera filosofia, la filosofia naturale – o, almeno, la cosmologia – di Aristotele che domina la cultura occidentale da circa due millenni. Con i suoi occhi potenziati dal *perspicillum* Galileo ha dimostrato il “principio di simmetria cosmica”: non c’è nell’universo un luogo della perfezione e della immutabilità (il mondo sopra la Luna) distinto e separato dal mondo della corruttibilità e del cambiamento (la Terra). Nell’intero universo valgono ovunque le medesime leggi fisiche, come aveva ben filosofato (ma non dimostrato) quel certo nolano arso vivo in campo de’ Fiori a Roma, Giordano Bruno.

Il *Sidereus*, infine, separa le epoche anche nell’ambito della letteratura. Sia perché il libro, scritto in latino, inaugura un nuovo genere letterario, il report scientifico, che con il suo linguaggio asciutto, rigoroso, oggettivo è ancora oggi utilizzato dalla comunità dei ricercatori per comunicare al proprio interno⁴. Sia perché contribuisce ad accrescere la statura letteraria di Galileo Galilei che presto si eleva al di sopra di quella di tutti gli altri per diventare – è l’opinione autorevole di Giacomo Leopardi e Italo Calvino – il «più grande scrittore nella storia della letteratura italiana di ogni tempo»⁵.

Non capita davvero tutti i giorni che qualcuno scriva un libro che costituisce uno spartiacque scientifico capace di cambiare la visione che l’uomo ha del mondo che lo circonda, che manda in soffitta un paradigma filosofico che ha dominato la cultura occidentale per un paio di millenni, che inaugura un nuovo genere letterario e dove si esprime il più grande scrittore di ogni tempo di un’importante letteratura nazionale.

Questa capacità unica al *Sidereus Nuncius* è stata ampiamente riconosciuta. E davvero non varrebbe la pena ritornarvi non fosse che – forse per la grandezza, unica e non più

³ Cfr. C. Singer, *Breve storia del pensiero scientifico*, Einaudi, Torino 1961.

⁴ Cfr. A. Battistini, *Introduzione* a G. Galilei, *Sidereus Nuncius*, cit.

⁵ Cfr. I. Calvino, *Lezioni americane*, Garzanti, Milano, 1988.

raggiungibile, del libro pubblicato *in folio* il 12 marzo 1610 – si è posta poca attenzione a una lettera che, a proposito degli effetti delle sue rivelazioni, Galileo Galilei scrive cinque giorni dopo, il 17 marzo 1610, a Belisario Vinta, primo ministro del Granduca di Toscana:

Parmi necessario, oltre a le altre circuspezioni, per mantenere et augumentare il grido di questi scoprimenti, il fare che con l'effetto stesso sia veduta et riconosciuta la verità da più persone che sia possibile: il che ho fatto et vo facendo in Venezia et in Padova⁶.

2. Verso la comunicazione pubblica della scienza

Cosa significano, queste parole? Beh, in primo luogo annunciano, con straordinaria lucidità, quali saranno gli impegni principali che, con coerenza, Galileo porterà avanti tra quei giorni di marzo del 1610 – giorni straordinari ma già forieri di preoccupazioni – e il resto della sua vita: cercare la verità intorno ai fatti della natura e fare in modo che questa verità «sia veduta et riconosciuta da più persone che sia possibile».

Galileo ha dunque chiaro che una necessità accompagna la verità intorno alla nuova filosofia naturale: «far conoscere tutto a tutti» e, dunque, portare a compimento quel processo che Paolo Rossi ha chiamato «l'abbattimento del paradigma della segretezza», che costituisce uno dei caratteri distintivi della «rivoluzione scientifica»⁷.

In altri termini, questa è almeno la nostra tesi, il *Sidereus Nuncius* è un libro spartiacque nella storia della cultura umana non solo per tutte le ragioni su esposte, ma anche perché inaugura, in tutte le sue principali componenti e in tutte le sue relazioni principali, quel sistema che chiamiamo “comunicazione della scienza”⁸. Vediamo perché.

La nuova filosofia naturale di Galileo e di quegli uomini che all'inizio del XVII secolo vanno formando in tutta Europa un'inedita comunità transnazionale – la comunità scientifica o, per dirla ancora con Paolo Rossi, la «repubblica della scienza» – si fonda, come abbiamo già ricordato, sul combinato disposto delle «certe dimostrazioni» e delle «sensate esperienze» che consentono di attingere a verità intorno ai fatti della natura che, è convinzione del fiorentino, possono uguagliare – “intensive”, certo non “estensive”, su singole parti, non sul tutto – la conoscenza stessa che ne ha Dio.

Questo combinato disposto di costruzione di modelli coerenti e rigorosi di spiegazione che, attraverso precise regole di corrispondenza, sono in grado di “salvare i fatti”

⁶ G. Galilei, *Lettera a Belisario Vinta*, in *Opere*, a cura di A. Favaro, Barbèra, Firenze 1890-1909.

⁷ Cfr. P. Rossi, *La nascita della scienza in Europa*, Laterza, Bari-Roma 1997.

⁸ Cfr. P. Greco, *L'idea pericolosa di Galileo. Storia della comunicazione della scienza nel Seicento*, UTET, Torino 2009.

conosciuti intorno al mondo naturale costituisce, dunque, il principale carattere distintivo della “nuova scienza” che nasce nel Seicento.

Ma, per quanto sia il principale, questo non è l’unico carattere distintivo della “nuova filosofia naturale”. Ce n’è almeno un altro, che è co-essenziale al nuovo approccio. La “nuova scienza” non è un insieme di atti privati e segreti: è un’unica impresa collettiva e pubblica. La scienza del Seicento si distingue da quella medioevale anche e soprattutto perché nel Seicento nasce una “comunità scientifica”, il cui obiettivo è la trasparente costruzione tra i suoi membri di un consenso razionale di opinione intorno ai fatti della natura.

Ne deriva che la scienza è costituita da due parti co-essenziali. Una privata: l’osservazione della natura e la formulazione di modelli di spiegazione. L’altra pubblica: la comunicazione dei risultati di questo lavoro all’intera comunità, affinché tutti possano non solo conoscerli, ma anche verificarli e insieme raggiungere un consenso razionale di opinione. Certo, non c’è scienza senza osservazione della natura (con sensate esperienze e certe dimostrazioni). Ma non c’è scienza neppure senza comunicazione dei risultati di queste osservazioni.

Ebbene, l’attività di Galileo tra l’autunno 1609 e l’inverno 1610 offre una plastica dimostrazione del rapporto co-essenziale tra le due componenti della “nuova filosofia naturale”. Per intere settimane Galileo è impegnato a osservare il cielo: a studiare la Luna e le sue rugosità; a seguire le traiettorie descritte intorno a Giove da quattro nuovi e inattesi oggetti cosmici; a collocare, quasi a contare, i nuovi punti luminosi che innumerevoli appaiono al cannocchiale nei cieli delle stelle fisse.

Ma mentre di notte svolge quella parte “privata” della sua attività scientifica, ecco che di giorno Galileo è impegnato con la stessa determinazione, con la stessa furia a realizzare la parte “pubblica” e a scrivere le note che pubblicherà con il titolo di *Sidereus Nuncius*. Perché sa che solo quando le avrà rese pubbliche, quelle note, e gli studiosi della natura potranno ripetere coi propri occhi quelle osservazioni si formerà un consenso razionale di opinione (ovvero libero) intorno alla nuova astronomia e i suoi faticosi studi notturni cesseranno di essere una conoscenza privata per diventare “nuova filosofia intorno ai fatti della natura”.

Galileo non è il primo a elaborare anche con una certa fretta un rapporto pubblico su “sensate esperienze” e/o “certe dimostrazioni” sui fatti della natura. È il primo a

proporre un rapporto scritto che inaugura un genere letterario – il rendiconto scientifico, appunto. Ed è tra i primi ad avvertire “la necessità” che il rendiconto sia pubblicato subito e senza reticenze, affinché tutti gli studiosi della natura possano ripetere le osservazioni e vedere coi propri occhi, ancorché potenziati dal cannocchiale, quelle medesime cose “grandi invero” che egli stesso ha visto.

Per questi due motivi Galileo Galilei deve essere considerato non solo uno dei padri fondatori della “nuova scienza”, ma anche come uno dei padri fondatori della nuova “comunicazione pubblica della scienza”, capace di abbattere quel “paradigma della segretezza” (tipico il caso degli ermetici à *la Paracelso*) che aveva caratterizzato l’attività scientifica nei secoli precedenti.

3. Sidereo, cannocchiali e opinion leaders: la verità come impresa sociale per una politica della scienza

E, tuttavia, Galileo sa che tutto questo non basta. Egli immagina quali effetti le sue rivelazioni avranno non solo tra la comunità degli studiosi – tra gli aristotelici e i copernicani, per esempio – ma anche presso il grande pubblico, nella Chiesa. In altri termini egli intuisce, come sostiene Ludovico Geymonat, che la “nuova scienza” non è né un fatto privato, né un fatto che interessa un gruppo ristretto di filosofi naturali, ma è: «un fatto di interesse pubblico, destinato a permeare di sé l’intera società»⁹.

Inoltre intuisce che questo duplice carattere della sua “nuova scienza” – la conoscenza come bene pubblico, la conoscenza come interesse pubblico – contiene un ulteriore elemento di novità e di pericolo, perché, per dirla con Lewis Feuer, sposta «il foro, per così dire, competente alla discussione, dagli intellettuali direttivi clericali al pubblico istruito» e dunque porta «il suo caso scientifico in mezzo alla gente, come Lutero aveva fatto con le sue tesi religiose»¹⁰.

Con i suoi portati filosofici, teologici, etici; con le nuove tecnologie che evoca e produce; con i suoi caratteri di trasparenza e pubblicità, la “nuova scienza” ha un carattere dirompente. Condiziona l’intera società in ogni e ciascuno dei suoi aspetti. Ed è condizionata dall’intera società.

⁹ Cfr. L. Geymonat, *Galileo Galilei*, Einaudi, Torino, 1969.

¹⁰ Cfr. Lewis S. Feuer, *L’intellettuale scientifico : origini psicologiche e sociologiche della scienza moderna*, tr. it. a cura di E. Suriani, Zanichelli, Bologna 1969.

Ecco perché, e vale la pena citare ancora, solo cinque giorni dopo scrive a Belisario Vinta:

Parmi necessario, oltre a le altre circuspezioni, per mantenere et augumentare il grido di questi scoprimenti, il fare che con l'effetto stesso sia veduta et riconosciuta la verità da più persone che sia possibile: il che ho fatto et vo facendo in Venezia et in Padova.

Ho necessità non solo che tutti vedano e riconoscano e quindi difendano la verità. Ma ho necessità di impegnarmi io, in prima persona – cosa che sto già facendo – perché tutti vedano e riconoscano e difendano la verità. Devo impegnarmi in prima persona per costruire una grande alleanza tra filosofi naturali e grande pubblico per la difesa della “nuova scienza”, a beneficio di tutti.

Galileo, dunque, riconosce l'importanza decisiva di due forme di comunicazione della scienza: quella rivolta agli studiosi (per i quali ha scritto, in latino, il *Sidereus Nuncius*) e quella rivolta al pubblico dei non esperti, per i quali si sta già impegnando a Venezia e a Padova. Facendo conferenze, illustrando agli intellettuali, ma anche confezionando cannocchiali da spedire a principi e persone influenti – oggi diremmo a *opinion leaders* – affinché anche questi possano effettuare le sensate esperienze e “vedere” la verità.

Con questa seconda operazione, che Geymonat definisce di propaganda, Galileo compie due ulteriori operazioni. Da un lato inaugura, contemporaneamente alla comunicazione interna alla comunità scientifica la comunicazione per il grande pubblico dei non esperti. E dall'altra chiede aiuto. Cerca di stabilire alleanze.

Continua, infatti, nella lettera a Belisario Vinta:

Ma perché gl'occhiali esquisitissimi et atti a mostrar tutte le osservazioni sono molto rari, et io, tra più di 60 fatti con grande spesa et fatica, non ne ho potuti elegger se non piccolissimo numero, però questi pochi havevo disegnato di mandargli a gran principi, et in particolare a i parenti del S. G. D.: et di già me ne hanno fatti domandare i Ser.mi D. di Baviera et Elettore di Colonia, et anco l'Ill.mo et Rev.mo S. Card. Dal Monte; a i quali quanto prima gli manderò, insieme col trattato. Il mio desiderio sarebbe di mandarne ancora in Francia, Spagna, Pollonia, Austria, Mantova, Modena, Urbino, et dove più piacesse a S. A. S.; ma senza un poco di appoggio et favore di costà non saprei come incammarli.

Caro Vinta, dice in altri termini, io sto costruendo a più non posso cannocchiali da inviare in giro per l'Europa insieme al libro perché tutti possano vedere e riconoscere la verità. Ma l'impresa è così grande che ho bisogno dell'aiuto di uno stato. Che ho bisogno dell'aiuto dello stato.

Nella sua campagna di “comunicazione pubblica” Galileo ottiene un successo straordinario. Il sidereo annuncio raggiunge in pochi giorni l'intera Europa e in pochi anni persino l'India, la Cina e la Corea. Si diffonde con ogni mezzo. Grandi pittori offrono le

immagini del nuovo cielo galileiano. E grandi poeti lo cantano. Galileo è non solo consapevole che la “nuova scienza” viene comunicata anche da “non scienziati”. Ma auspica esplicitamente e incoraggia questa “comunicazione della scienza da non esperto a non esperto”. «Si concede anco al Poeta il seminare [e il verbo non è stato scelto a caso] alcune scientifiche speculazioni», scrive in una lettera all’amico poeta Tommaso Stigliani¹¹ che ha parlato dell’annuncio sidereo nel suo *Mondo Nuovo*.

Possiamo, dunque, affermare che nel 1610 Galileo Galilei offre un formidabile contributo all’inaugurazione della moderna comunicazione della scienza, nella sua duplice forma di comunicazione interna alla comunità degli esperti e di comunicazione per il pubblico (per i pubblici) di non esperti. Nella consapevolezza che la scienza è un’impresa sociale il cui sviluppo ha regole precise, che coinvolgono gli esperti, ma anche che è un’impresa che ha effetti sociali enormi e che non può sottrarsi, anzi deve favorire, il confronto e il dialogo con l’intera società.

Nel breve periodo questa straordinaria lucidità di analisi abbinata a una capacità di azione altrettanto grande sembra non aver avuto successo. Galileo viene trascinato in tribunale e gli viene imposto di abiurare, ovvero di sconfessare le sue razionali opinioni. Ma alla lunga ha vinto la partita.

La comunicazione interna ha cementato una comunità, quella scientifica, che ha resistito alle temperie e oggi è considerata decisiva per lo sviluppo non solo culturale, ma anche sociale ed economico del mondo.

Quanto alla comunicazione della scienza ai pubblici di non esperti, oggi è considerata un elemento co-essenziale della stessa democrazia. Il cuore di nuovi diritti emergenti nella società, i diritti di cittadinanza scientifica. Fondati, a loro volta, su due basi: la conoscenza è un bene pubblico che deve essere accessibile a tutti; tutti hanno il diritto, ciascuno nel suo ruolo e con la sue competenze, a partecipare alle scelte di politica della scienza. Ovvero a dare corpo e sostanza a un’altra indicazione che ci viene da uno dei pionieri della nuova filosofia naturale del XVII secolo, Francis Bacon, secondo cui la scienza non è un bene appropriabile, non deve essere a vantaggio di questo o di quello, ma è un bene comune: deve essere a vantaggio dell’intera umanità.

PIETRO GRECO giornalista scientifico e scrittore, è Direttore del Master in Comunicazione Scientifica della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) di Trieste

¹¹ Ora in G. Galilei, *Opere*, cit.

S&F_n. 3_2010



ARTE

LUCA PICCO

SCIENZA E APPARENZA IN LEONARDO

1. *Introduzione: Leonardo e la fisiognomica* 2. *Una traccia giovanile (1478). Alla corte di Firenze e Milano (1480 – 1487)*
 3. *Milano (1489 – 1499): crani* 4. *Venezia, Firenze, Milano, Roma, Francia (1500-1519): cardiocentrismo*
 5. *Due casi particolari: Ethos e pathos nel Cenacolo e l'analogia zoologica nella Battaglia di Anghiari*

1. Introduzione: Leonardo e la fisiognomica

Nel presentare la controversa e complessa figura di Leonardo da Vinci è importante fare alcune considerazioni preliminari, allontanando in questo modo ogni interpretazione ideologicamente faziosa. Prima di entrare nel mito e nella leggenda come genio universale, ed essere così il protagonista di numerose curiosità o vere e proprie distorsioni storiche,



cyop&kaf digitale terrestre

Leonardo è un uomo e, come tale, è figlio del proprio tempo, in quanto ogni artista, per quanto rivoluzionario e innovatore, ha un debito nei confronti dell'ambiente dove compie la propria formazione culturale.

Affrontando l'argomento legato alla ricerca fisiognomica, quindi, bisogna tenere conto che gli studi compiuti nell'arco della sua esistenza in questa direzione sono direttamente connessi a gran parte della tradizione precedente e, in special modo, sono legati alla condizione e allo status sociale di cui godeva un artista nella seconda metà del 1400, a Firenze in particolare e nella cultura rinascimentale in generale.

Questo ambito di studi, affrontato a più riprese in differenti periodi della propria vita, viene considerato da Leonardo come parte integrante della ricerca anatomica ed è chiamato da lui stesso "*de figura umana*", dove il



termine figura possiede l'accezione di forma oggettiva del corpo. Comprende quindi l'analisi dell'anatomia umana, di quella animale e, appunto, della fisiognomica. Per tale disciplina si intende lo «studio della forma esterna del corpo umano come espressione del carattere»¹ e concerne la ricerca della forma somatica visibile alla luce della causa psicologica interna che Leonardo interpreta sotto un duplice punto di vista: quello artistico e quello scientifico.

La novità, rispetto alla tradizione scolastica medioevale, riguarda per l'appunto quest'ultima precisazione e cioè la compresenza in questo campo di studi di finalità scientifiche e artistiche. Leonardo tuttavia non si limita a introdurre questo nuovo approccio ma rinnova anche mezzi e modalità di trasmissione del sapere stesso. La scienza fisiognomica, infatti, aveva già stabilito paradigmi e modelli teorici e comunicativi nell'ambito della filosofia naturale scolastica, ma questi sono esclusivamente di tipo testuale. L'artista toscano fonda, attraverso la rappresentazione grafica del disegno, un linguaggio visivo per la fisiognomica sulla base dei cinque generi in voga nelle botteghe artistiche fiorentine con cui ha occasione di entrare in contatto: rappresentazioni di genere comico, il ritratto eroico-marziale, le teste di adolescente, gli studi sull'espressione delle emozioni e i ritratti realistici di morfologie facciali particolari. La neonata iconografia fisiognomica da questo momento, quindi, affonda le proprie basi sul ritratto rinascimentale che esige verosimiglianza individuale e contemporaneamente avvicinamento a convenzioni tipologiche atti a esaltare le qualità morali, psicologiche e il rango sociale del soggetto. Leonardo compie uno scacco ulteriore rappresentando elementi simbolici, tipici del corredo iconografico tradizionale, adattati a elementi morfologici. La ricerca anatomica risulta in questo modo un'indagine sulle cause interne della "figura" e forma "esterna" del corpo affrontate in maniera complementare: aspetto organico-anatomico da un lato e funzionale-psichico dall'altro. Questa riflessione si ripercuote sulla connessione arte-scienza e sulla ricerca della forma, termine che deve essere inteso nel senso aristotelico di *entelechia*, ovvero espressione di una finalità.

Entrando più nello specifico la fisiognomica affronta lo studio del carattere permanente di un individuo, l'*ethos*, partendo dall'aspetto stabile del suo corpo. Non appartengono invece a questa tipologia di studi sia la mimica, ovvero l'espressione occasionale di una passione, il *pathos*, sia le parodie e le teste grottesche satiriche.

¹ D. Laurenza, *De figura umana: fisiognomica, anatomia e arte in Leonardo*, Firenze, L. Olschki, 2001.

Dalla tradizione Leonardo eredita anche altri due aspetti legati a tale disciplina: la connessione fra anatomia e fisiognomica arricchita da elementi embriologici, seguendo l'eco del pensiero biologico scolastico, rappresentato dal *De animalibus* di Alberto Magno, e l'unione tra fisiognomica e astrologia, sottolineata invece da Pietro d'Abano. Se nel primo caso il lavoro del genio fiorentino ben si inserisce sull'onda lunga della tradizione, nel secondo caso vi è un netto rifiuto. La teoria secondo cui i segni visibili sul palmo della mano, impressi nel momento dell'embriogenesi, sarebbero le *segnature* dell'influenza dei pianeti, viene aspramente condannata da Leonardo. Chiromanzia e metoscopia (predizione attraverso le linee della fronte) sono considerate solo semplici falsità divinatorie:

Della fallace fisionomia e chiromanzia non mi astenderò, perché in loro non è verità. Vero è che li segni de' volti mostrano in parte la natura degli uomini, di lor vizi e complessioni; [...] Ma della mano tu troverai grandissimi esserciti essere morti in una medesima ora di coltello, che nessun segno della mano è simile l'uno con l'altro, e così in un naufragio².

L'obiettivo complessivo di Leonardo è quindi quello di inserire lo studio delle cause interne della figura umana all'interno di una coerente *philosophia naturalis*. Due passi della prima parte del *Libro di Pittura*, il *Paragone*, sono esemplificativi da questo punto di vista: «la pittura si estende [...] in filosofia naturale»³ che a sua volta «[...] penetra dentro alli [...] corpi, considerando in quelli le lor proprie virtù»⁴. L'intento di Leonardo di affrontare tale argomento (o come viene chiamata da lui stesso *filosomia*) viene rinnovato molto spesso nel corso dei suoi studi: in tre elenchi programmatici stilati in periodi diversi, più precisamente attorno al 1489-'90, al 1506-'08 e infine al 1508-'10, compare per iscritto la precisazione di occuparsi di fisiognomica⁵.

2. Una traccia giovanile (1478). Alla corte di Firenze e Milano (1480 – 1487)

Leonardo è ormai a Firenze da poco meno di una decina d'anni, come apprendista all'interno della poliedrica bottega artistica di Andrea del Verrocchio, ma questo, al di là delle mansioni artigianali da adempiere, non gli impedisce di abbozzare idee e ricerche personali. In un disegno infatti compaiono due profili di volti umani molto significativi:

² Leonardo da Vinci, *Libro di Pittura*, a cura di C. Pedretti, trascrizione critica di C. Vecce, 2 voll., Firenze, Giunti, 1995, § 292.

³ *Ibid.*, § 19.

⁴ *Ibid.*, § 10.

⁵ Tutte le precisazioni sono trascritte sul manoscritto W, conservato alla Royal Library del Windsor Castle, rispettivamente in W. 19037v, W. 19061r e W. 19018r.

quello del vecchio dal naso adunco e quello dell'adolescente efebico⁶. Sul *recto* dello stesso foglio vi sono anche alcuni schizzi, posti in antitesi, atti a identificare le differenze fra l'aspetto melanconico-apatico e quello corruciato, rispettivamente attraverso lo studio dei lineamenti facciali del giovane efebico e del ritratto eroico-marziale. Questi studi rimandano in maniera chiara a esperimenti molto diffusi nelle botteghe artigianali fiorentine quattrocentesche, volti a differenziare il carattere permanente (*ethos*) dalle emozioni momentanee (*pathos*). Ma per Leonardo non si tratta del mero apprendimento artistico sull'espressione, sono i primi abbozzi di studi scientifici di tipo antropometrico del volto umano. Inoltre, egli compie un confronto anatomo-morfologico tra la forma del corpo umano e il comportamento animale: il meccanismo fondamentale è quello che porta a ricercare segni che mettano in relazione gli aspetti comuni. Il concetto più diffuso è senza dubbio quello che compara e lega in maniera deterministica il carattere collerico e il volto leonino. In questo caso Leonardo individua un segno, una prominente frontale, che rimanda l'espressione corruciata dell'uomo alla testa del leone.

Sono anni molto duri per l'artista fiorentino, oltre ai problemi personali legati al processo per sodomia del 1476 e il rapporto poco limpido con il padre Ser Piero, anche la situazione a Firenze è molto tesa. Nel 1478 infatti muore Giuliano de' Medici, fratello di Lorenzo il Magnifico, durante la famosa "Congiura dei Pazzi", il che costringe gli artisti a stare lontani dai palazzi del potere e quindi da una buona fetta delle committenze artistiche. I lavori comunque non mancano e gli studi anatomici di questo periodo si concentrano su una doppia finalità: artistica, al fine del disegno, e scientifica, riguardante studi sulle arterie, vene e vasi sanguigni utili alla flebotomia. In questo lasso di tempo, poco prima della partenza in direzione della Milano di Ludovico Moro, dipinge il *San Gerolamo* e, subito dopo l'arrivo alla corte sforzesca, *La vergine delle rocce* e la *Donna dell'ermellino*. In questi tre famosi dipinti (incompiuti) Leonardo si concentra sulla rappresentazione anatomica del corpo in movimento e più nello specifico sul caratteristico moto di torsione che impone a molti suoi soggetti. I rimandi simbolici inoltre sono fondamentali per capire l'analogia umana-zoologica. Il ritratto di Cecilia Gallerani è ricco di corrispondenze tra la giovane donna e, appunto, l'ermellino, come in un gioco fisiognomico: lo scatto nervoso della zampa e della mano, le linee curve dei profili, lo sguardo, tutto sembra legare i due soggetti. L'analogia non si placa alle sole

⁶ Disegno numero 12276v del codice Windsor (1478 c.).

relazioni esteriori, la scelta dell'ermellino, simbolo di purezza e soprattutto di moderazione, non deve essere casuale se accostata a Cecilia, amante di Ludovico Moro.

3. Milano (1489 – 1499): crani

Presso la corte Sforzesca Leonardo ha modo di dedicare il suo tempo alla lettura di testi scientifici, nel campo dell'ottica e della prospettiva, e soprattutto in campo medico-anatomico. Risale al 2 aprile del 1489, inoltre, l'appunto del desiderio, da parte sua, di cominciare un libro intitolato *De figura umana* contemporaneamente all'avvio della commissione del progetto della statua equestre in onore del padre di Ludovico, Francesco Sforza. Oltre all'organizzazione di feste, spettacoli e scenografie ludiche, Leonardo riesce ad approfondire le sue conoscenze in campo architettonico, avendo occasione di incontrare un vero esperto in materia: l'ingegnere senese Francesco Di Giorgio Martini. Quest'ultimo aveva rielaborato e reso accessibile, in un suo trattato, il *De architectura* di Vitruvio, impossibile per Leonardo da fruire in quanto scritto in latino, e fu lui, probabilmente, a ispirargli l'idea della corrispondenza delle proporzioni tra corpo umano e struttura di un edificio, ben espressa nell'architettura classica e iconograficamente realizzata nel celebre uomo vitruviano iscritto in un a circonferenza e in un cerchio. Per esempio, le tre sezioni in cui si possono dividere un capitello di una colonna rimandano alle tre sezioni in cui il volto dell'uomo viene suddiviso. Tali considerazioni sono importanti per il fatto che Leonardo sta via via elaborando una concezione quantitativa del corpo umano, statico e misurabile sulla base di proporzioni numeriche, messa in diretta relazione con i suoi studi sulla ricerca dell'anima. Quest'ultima è infatti collocata in una posizione intracranica in base alla forma e alla misura delle cavità del massiccio frontale. La ricerca sulla posizione del *senso comune* rivela da un lato il debito che Leonardo possiede con certe teorie tradizionali di filosofia naturale riguardanti la sede dell'anima e dall'altro l'approccio verso una anatomia più essenzialista e funzionalista. La scolastica medica, infatti, studiava il corpo per capire la virtù dell'anima organica. Ma mentre secondo tale tradizione l'anima organica differisce dall'anima intellettuale, Leonardo ne ha in mente una sola che presiede a tutte le facoltà, da quelle vegetative a quelle intellettive e la sua posizione, come dimostra in un passo del *Libro di Pittura*, è messa in rapporto solo alle basi più solide, quelle ossee quindi, dello scheletro cranico:

Dico che le misure universali si debbono osservare nelle lunghezze delle figure, e non nelle grossezze [...]. Adonque tu, imitatore di tal natura, guarda et atende alla varietà de' lineamenti [...] piglia adonque le misure delle giunture e le grossezze in che forte varia, variabile ancora tu [...].⁷

È negli anni del primo soggiorno milanese che Leonardo compila la prima parte del suo trattato sulla pittura, ideato per colmare il vuoto fra la linea umanistica di Leon Battista Alberti, con il suo *De pictura*, e quella tradizione esclusivamente pratica e operativa delle botteghe artigianali. La prima parte, detta il *Paragone*, è caratterizzata da un confronto che l'artista compie fra la pittura e le altre arti, in special modo la scultura e la poesia. Questa diatriba però si può chiarire solo se inserita all'interno del contesto in cui Leonardo si trova a vivere: ovvero quell'ambiente milanese in cui la sua carriera stenta a decollare, superato dall'attività degli umanisti che giudicano l'opera poetica più longeva di quella artistica⁸. La risposta non si fa attendere e, sostenendo la superiorità della pittura, Leonardo esalta la sua particolare formazione culturale e la sua fonte primaria di conoscenza: la natura. A una conoscenza di tipo libresco, inoltre, prepone quella sottoposta al vaglio della "sperienza".

4. Venezia, Firenze, Milano, Roma, Francia (1500 – 1519): cardiocentrismo

Il primo decennio del sedicesimo secolo per Leonardo si presenta molto movimentato. A causa della recente discesa in Italia di Carlo VIII è costretto a vagabondare attraverso varie corti della penisola settentrionale: Venezia, la Firenze retta da Pier Soderini e dal suo consigliere Machiavelli, come ingegnere militare al servizio del duca Valentino, al secolo Cesare Borgia, e di nuovo a Milano presso Charles d'Amboise, sono le tappe delle sue frenetiche peregrinazioni. Al suo fianco, quasi sempre, Luca Pacioli, matematico con il quale ha avviato una proficua collaborazione, e il Salai, giovane apprendista. Nel frattempo Michelangelo, suo rivale e antagonista, comincia a Firenze la sua celere ascesa verso il successo.

Ma la novità sostanziale di questo periodo, al livello scientifico per lo meno, è il mutare di una concezione quantitativa e antropometrica del corpo umano in una più "fluida", inserita in un contesto vitalistico dove il cuore e la Vita assumono un ruolo fondamentale: l'anima organica come principio di vita e il cuore come sua sede

⁷ Leonardo da Vinci, *op. cit.*, § 270.

⁸ Cfr. C. Vecce, *Leonardo*, Editrice Salerno, Roma 1998.

anatomica. A livello iconografico invece la novità più importante si rivela essere il mutato punto di vista della rappresentazione anatomica. Ora Leonardo punta dritto verso un disegno di tipo complessivo del corpo, non rivolto alle rappresentazioni isolate ed estrapolate dal contesto dei soggetti, ma attento alle relazioni fra le parti: l'intento del maestro fiorentino ora è quello di evidenziare la complessità di un corpo umano dove tutto risulta essere collegato e in armonia. Leonardo scopre che il cuore è un muscolo e come tale è in grado di generare una forza: la vita si riduce quindi a una questione di forze. Inoltre dedica molto tempo allo studio della genesi delle passioni: quest'ultime infatti sono generate attraverso un meccanismo cardiocentrico, termodinamico e pneumatico. La passione non risulta essere niente altro che un movimento di sangue, "calor naturale" e "spiriti vitali" da o verso il cuore in seguito al riscaldamento (ira) o raffreddamento (paura) dello stesso.

Negli studi neuropsichiatrici di Leonardo viene privilegiata la posizione di Galeno secondo cui l'anima organica e l'origine del moto volontario sono collocati nel cervello, ma con un forte coinvolgimento anche del cuore. Le ripercussioni fisiognomiche di tale concezione si evidenziano negli studi compiuti sui peli e sui capelli. Questi ultimi, infatti, sono una diretta conseguenza dell'efficacia dell'anima organica e della funzionalità cardiaca: per esempio la presenza di capelli ispidi e forti sono l'inequivocabile segno di una forza vitale, a questo è collegato necessariamente la compresenza di una carattere coraggioso e di tutti i segni necessari per individuare la tipologia di individuo leonino. Ugualmente, i capelli lisci sono *signa* di timidezza e rimandano a un carattere simile a quello di una lepre.

Siamo nel 1508 e Leonardo ha bisogno di risistemare il molto materiale sciolto che ha elaborato fino a quel momento e fare mente locale sulla sua biblioteca; l'occasione la fornisce Piero di Braccio Martelli, amico dell'umanista Rucellai, a Firenze. Fondamentale in questo periodo è la consapevolezza, che si sta irrobustendo sempre di più, da un lato sull'importanza del disegno e del senso più legato a questa attività, la vista e di conseguenza l'occhio; dall'altro sul rifiuto netto nei confronti di una concezione che lega il microcosmo (uomo) al macrocosmo (universo) per quanto riguarda l'interpretazione dei fenomeni particolari⁹.

⁹ Cfr. *ibid.*

In tutti questi anni passati nelle corti italiane ha anche accumulato molti volumi utili alle sue ricerche scientifiche, grazie anche all'aiuto di Luca Pacioli: volgarizzamenti di Filone da Bisanzio e degli *Elementi* di Euclide e il *Liber phisionomiae* di Michele Scoto sono solo alcuni esempi di fonti su cui i suoi studi si basavano.

Di questo periodo è inoltre molto importante il sodalizio che instaura con Francesco Melzi, suo allievo e figlio del patrizio e capitano della milizia milanese nominato dal re. Il giovane, con una buona predisposizione umanistica, si sarebbe occupato di cancelleria, dato che conosceva sia il greco sia il latino, ma avrebbe ricevuto anche l'incarico, a nome di Leonardo, della risistemazione architettonica dei navigli milanesi. È di questi anni (1510) l'idea del trattato di anatomia che sta prendendo forma nella mente di Leonardo. La sua marginalità nei confronti della tradizione galenica e ippocratica gli consente ardite intuizioni¹⁰: i dipinti della *Gioconda* e della *Leda*, infatti, sono tali sono se visti alla luce dei suoi interessi anatomici. Curiosità che lo hanno portato a compiere addirittura dissezioni su corpi femminili e a sfruttare le sue capacità nel campo del disegno per riprodurre tutti i particolari con una pluralità di punti di vista (anche otto) con sequenze quasi cinematografiche. Il progetto del trattato di anatomia doveva essere compiuto attraverso l'aiuto del Melzi, che si sarebbe concentrato sui testi, lasciando a Leonardo il compito delle raffigurazioni per mezzo dell'acquaforte, su lastre di metallo incise, e con l'assistenza del medico di Pavia Marcantonio della Torre. Progetto utile e lungimirante soprattutto alla luce del fatto che, dopo la morte di Leonardo, gli autori dei disegni non saranno le stesse persone impegnate a fare le dissezioni: con la netta separazione fra l'anatomista e l'artista.

Del successivo periodo romano invece si può sottolineare l'interesse che sviluppa nei confronti dell'embriologia (argomento comunque già affrontato in precedenza) con implicazioni sia pratiche sia filosofiche: il modo in cui il sangue entra in contatto con il feto all'interno della placenta o lo statuto vitale dell'embrione, per esempio. Il rischio di cadere su sconsigliabili posizioni materialistiche è sempre in agguato, anche con pericolose conseguenze giudiziarie, per chi come lui è già visto con sospetto poiché compie dissezioni anatomiche proibite dalla Chiesa.

Sulla relazione fra embriologia e fisiognomica è bene soffermarsi descrivendone la relazione sempre alla luce delle reciproche influenze anatomiche. L'anima infatti

¹⁰ Cfr. *ibid.*

presiede alle funzioni del corpo e ne è anche l'artefice. Fondamentale da questo punto di vista è il concetto di *compositio*, inteso come sinonimo di *fabrica*¹¹, cui Leonardo fa continuo riferimento, associato alla *figura umana* come prodotto dell'azione formatrice dell'anima organica. Esiste quindi uno stretto rapporto fra la figura del corpo e la forma dell'anima.

5. Due casi particolari: Ethos e pathos nel Cenacolo e l'analogia zoologica nella Battaglia di Anghiari

In due casi Leonardo applica i suoi studi in campo fisiognomico su due dipinti molto famosi, mettendo in questo modo in risalto la relazione fra aspetto somatico e "accidenti" o "moti mentali": Il *Cenacolo* e *La Battaglia di Anghiari*.

Partendo quindi dalla descrizione del carattere permanente, l'*ethos*, si può giungere alla rappresentazione artistica dell'emozione momentanea, il *pathos*. Nel primo dipinto i dodici apostoli sono descritti attraverso la scelta di "tipi" psico-somatici sulla base della tradizione anatomico-fisiognomica agiografica, ciascuno differenziato dalla reazione mimica ed emotiva istantanea in base al carattere particolare nel momento in cui Cristo dichiara a tutti il sospetto del tradimento.

Ipotizzando un rapporto invariabile fra anima e corpo, ogni apostolo reagisce con un misto di meraviglia, incredulità e paura, adattando i propri lineamenti del viso all'inclinazione personale. Per fare questo Leonardo ha compiuto uno studio teorico della qualità e natura di un individuo (studio del "tipo" quindi), ha verificato nel reale questo "tipo" e infine è giunto alla composizione artistica¹².

Ogni apostolo ha un carattere diverso e quindi necessariamente un aspetto diverso. Alla sinistra di Cristo, per esempio, sono seduti Giovanni e Pietro,



¹¹ Termine metaforico che va ricondotto all'opera biologica di Aristotele e Galeno, ma utilizzato soprattutto dall'anatomista Andrea Vesalio nel *De humani corporis fabrica* (1543), opera che rivoluziona l'approccio scientifico alla medicina.

¹² Cfr. D. Laurenza, *op. cit.*

rappresentati attraverso i caratteri che li contraddistinguono: rispettivamente il mansueto, simbolo di vita contemplativa, e l'iracondo, simbolo di vita attiva. Le loro reazioni sono adeguate all'inclinazione individuale.

Nella *Battaglia di Anghiari* (1503-'06), invece, l'analogia zoologica è rappresentata seguendo la linea di continuità della tradizione pliniana, ovvero attraverso il confronto uomo-animale di tipo caratteriologico-comportamentale. Dal manoscritto H si evince che per Leonardo l'analogia umana-zoologica riguarda solamente i "*mores*": in questo caso il ruolo della fisiognomica serve a rendere evidente l'animalità dell'uomo che è espressa attraverso la rappresentazione scenica della battaglia e della guerra, considerata come una "*pazzia bestialissima*"¹³.

La trasfigurazione del condottiero più a sinistra, che risulta essere quasi il prolungamento del corpo del cavallo che lo sella, è espressione del fatto che le passioni sono fattori di continuità tra l'uomo e la bestia e solo la sapienza e l'autocontrollo morale vincono l'inclinazione naturale, come aveva già teorizzato Ruggero Bacone nel suo commento al *Secretum secretorum*¹⁴.



LUCA PICCO svolge attività di ricerca alla Facoltà di Lettere dell'Università degli Studi di Firenze

¹³ Leonardo da Vinci, *op. cit.*, § 177.

¹⁴ Cfr. D. Laurenza, *op. cit.*

S&F_n. 3_2010



RECENSIONI&REPORTS

UMANO/POST-UMANO?

**NOTE A MARGINE DEL COLLOQUIO INTRODUTTIVO DEL MEETING INTERNAZIONALE TRANSDISCIPLINARE
 “INQUIETUDINI NELLA MODERNITÀ” (2010)
 FIRENZE, 12 APRILE 2010**



Giunto alla sua quarta edizione, il Meeting Internazionale Transdisciplinare “Inquietudini nella Modernità”, tematizzato intorno alle complesse relazioni circoscritte dal titolo “Ethics And Epistemology in Human and Social Science: Education, Psychology, Politics, Prevention-Forecast, Economy, Communication”, ha conosciuto una sua importante tappa preliminare nel colloquio introduttivo svoltosi il 12 Aprile scorso a Firenze, presso il Dipartimento di Biologia Evoluzionistica “Leo Pardi”. E in effetti non poteva essere scelta sede più adatta per ospitare un

seminario pensato per fotografare lo stato dell’arte su una delle questioni che più sta interrogando la contemporaneità, il postumanesimo. Da Darwin in poi la biologia sta infatti smentendo uno a uno i postulati della tradizione umanistica. Non solo è in crisi l’egolatria di una specie naturalmente narcisistica ma sta vivendo tempi assai difficili anche e soprattutto la cornice epistemologica attraverso cui l’uomo ha sempre pensato a se stesso, perlomeno da duemila, duemilacinquecento anni a questa parte. Da quando, cioè, i filosofi hanno pensato bene (?) di istituire quella che amano tanto indicare come la “differenza ontologica” tra l’Uomo e l’Animale. Che dietro l’invenzione di questa particolare divaricazione dell’essere, per cui da un lato ci sarebbe l’Uomo e dall’altro l’Animale, si nasconde un’operazione assai interessante, forse il gesto fondativo di tutta la tradizione metafisica e, a seguire, di tutto quell’intreccio di teorie dell’umano racchiuse sotto l’etichetta di “umanesimo”, non lo pensa soltanto qualche gazzettiere *à la page* (il che comunque sarebbe da tenere in considerazione) ma lo ha suggerito da par suo Jacques Derrida nel testo che purtroppo non ha fatto in tempo a veder pubblicato. Ne *L’animale che dunque sono* Derrida affronta con ostinazione un’unica questione, la

questione dell'animale. E non si pensi a una sua tarda conversione alla filosofia animalista. La questione dell'animale è per Derrida il gancio cui far aggrappare ogni radicale critica alla metafisica razionalista e all'umanesimo da essa partorito. La questione dell'animale è a suo dire talmente importante da offrire un «indispensabile filo conduttore per leggere le filosofie e accedere a una sorta di “architettura” segreta nella costruzione, dunque nella decostruzione di un dispositivo discorsivo, di una coerenza se non di un sistema. Non si capisce un filosofo – sentenza Derrida – se non cercando di capire bene ciò che intende dimostrare, e in verità non dimostra, sul limite tra l'uomo e l'animale»¹. Non si tratta, aggiunge Derrida, «di contestare il limite di cui ci si riempie la bocca, il limite tra l'Uomo con la U maiuscola e l'Animale con la A maiuscola. Non si tratta di attaccare frontalmente o antitetivamente la tesi sia del senso filosofico sia del senso comune su cui si è costruito il rapporto a sé – l'auto-presentazione della vita umana, l'autobiografia della specie umana [...]»², piuttosto si tratta di piegare, ripensare, trasfigurare il limite a partire da cui l'uomo ha potuto costruire questo rapporto. Si tratta cioè di pensare, pensare per davvero, un'eteroreferenza. L'Animale diventa allora un nome collettivo che racchiude ogni Altro: l'angelo, la macchina, il pc, il robot.

Dall'antropologia cognitiva alla psicologia, dalla filosofia morale alla filosofia del diritto, dalla teoria dell'informazione all'ingegneria, nel corso della giornata fiorentina hanno provato a sciogliere alcuni nodi della diade “Umano/Postumano” pensatori e studiosi appartenenti a discipline che solo ieri avremmo ritenuto accomunate esclusivamente dalla burocrazia del Miur e che invece oggi cominciano a dialogare per davvero. Magari non solo per volontà, quanto soprattutto per necessità. La necessità dettata dal moltiplicarsi di fatti condannati a rimanere illeggibili alla luce dei saperi tradizionali. Dove collocare, tanto per fare un esempio, l'animale «senza parola» di Heidegger nel momento in cui gli etologi armati di apparecchiature neuroscientifiche ci spiegano che non solo l'uomo, ma anche alcune specie di uccelli, per non dire delle scimmie antropomorfe, sono capaci di verbalizzare i propri pensieri? Dove collocare i “sistemi autonomi” progettati dagli attuali ingegneri robotici, vale a dire quei sistemi che diversamente dai robot “sorvegliati” (supervised systems) e da quelli automatici, non solo possono fare a meno di un operatore che dia loro degli ordini, ma possono persino

¹ J. DERRIDA, *L'animale che dunque sono*, ed. stabilita da M. L. Mallet, tr. it. Jaca Book, Milano 2006, p. 157.

² *Ibid.*, p. 67.

imparare da sé come comportarsi nei diversi contesti ambientali? Come negare che questi animali e che queste macchine comincino a mostrare degli inequivocabili segni di intelligenza? Come negare delle “porzioni” di umanità anche a ciò che tradizionalmente è stato posto al di fuori dell’umano?

Introdotti da Mario Pissacroia, curatore del colloquio e direttore del L.A.R.P. “International Mind Laboratory Research”, hanno cominciato a dare delle risposte a questi interrogativi Paolo Amodio, docente di Antropologia Filosofica alla Federico II di Napoli, Roberto Marchesini, zooantropologo e autore dell’ormai classico *Post-human. Verso nuovi modelli di esistenza*, Massimo Bergamasco, docente di Meccanica applicata alle macchine della Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa, Roberta Iglizzi, psicoterapeuta presso l’Istituto Scientifico I.R.C.C.S. “Stella Maris” di Pisa, Anna Borghi, docente di Psicologia generale presso il Dipartimento di Psicologia dell’Università di Bologna, Paolo Sommaggio, docente di Filosofia del Diritto presso la Facoltà di Giurisprudenza dell’Università di Trento e Mario Pireddu, docente di Teoria dell’Informazione e Comunicazione presso l’Università di Roma Tre.

Nel corso del suo intervento, dal titolo “L’appello del post-umano e gli affanni della filosofia”, Amodio ha messo in evidenza le incertezze dell’antropologia filosofica nel suo pur meritorio tentativo di misurare la teoria e la prassi filosofica alle scienze e, in particolare, alla biologia. Il nesso biologia/filosofia viene fatto immediatamente ricadere in quello uomo/mondo e questo, a sua volta, viene fatto esplodere nell’ormai canonica definizione dell’uomo come *animal rationale*. Il punto, ha sottolineato Amodio, è che questa stessa definizione è sintomatica di un problema, quello per cui è la questione stessa del rapporto uomo/mondo (e quindi del nesso biologia/filosofia) a risentire di un’aporìa, di una sorta di peccato originale insieme concettuale e metodologico. «Nel momento in cui si mettono in rapporto i due termini – ha spiegato il filosofo – la frazione uomo/mondo tradisce una frattura originaria il cui risultato non potrà che essere una dicotomia, anche là dove il risultato sembra univoco». Insomma, gli strumenti offerti dalla tradizione filosofica per teorizzare intorno all’umano rischiano di tenerci ingabbiati in una sorta di fallacia metafisica: si dice “cultura”, ma il termine sembra assumere sostanza solo se contrapposto a “natura”; si dice “spirito”, ma il termine sembra assumere sostanza solo se contrapposto a “corpo”. Nel teorizzare intorno all’uomo si dice *animal rationale* ma si pensa solo alla *ratio*, come se l’aggettivo non potesse avere

che un significato aversativo rispetto all'*animalitas* sostantivale. Consapevole di tali difficoltà, l'antropologia filosofica novecentesca ha provato a superare il radicale antropocentrismo della filosofia ma, in fondo, senza grossi risultati. «L'antropologia filosofica – ha osservato Amodio – cerca l'uomo integrale, prova a trascinare il *logos* verso il *bios*, ad avvicinarsi al "regno della vita", ma alla fine non fa che ritrovare la prudente suggestione herderiana dell'uomo come animale carente». Niente di nuovo sotto il cielo, verrebbe da dire. La complessità del vivente e delle sue forme, la questione del *logos* che nasce dal *bios* e che non per questo ha qualcosa da farsi perdonare è allora una questione ancora tutta da pensare, probabilmente sotto il segno di una nuova teoria dell'umano.

Roberto Marchesini nella sua "Proposta postumanistica" ha insistito soprattutto sui concetti di eteroreferenza e di ridondanza. «Il post-umanismo – ha evidenziato Marchesini – respinge l'idea di una natura umana esaustiva, così come respinge l'idea di una natura che si definisce per contrasto o che magari è ininfluente nel processo di antropo-poiesi». Per lo zooantropologo non si tratta di trovare una via mediana tra queste due visioni ma di superare del tutto le tradizionali interpretazioni dell'uomo e dell'umano in modo che l'uomo, in quanto entità biologica determinata, e l'umano, in quanto dimensione in divenire, stiano sempre in un rapporto biunivoco. «È necessario riconoscere una natura umana in grado di dar conto dell'antropo-piesi ma non dell'esito di tale processo». Quindi, contrariamente a quanto insegnato dall'umanesimo, non si tratta di spiegare i predicati (indubbiamente) eccezionali dell'uomo negandone ogni tipo di retaggio, ma si tratta di individuare proprio nel suo retaggio filogenetico le potenzialità di far nascere quei predicati che (indubbiamente) lo trascendono. Il retaggio filogenetico diventa così al contempo ciò che ci accomuna con l'Alterità animale e ciò attraverso cui abbiamo potuto definire la nostra spuria identità.

Citando recenti studi della biologia evoluzionistica e delle neuroscienze, Marchesini ha inoltre messo in evidenza che la natura umana, proprio per la sua complessità, tende a processi ibridativi. Due gli esempi riportati: 1) la particolare struttura neurobiologica dell'uomo; 2) la dimensione epimeletica della nostra specie. Le neuroscienze hanno ormai dimostrato quello che gli specialisti definiscono dei processi di ridondanza, vale a dire l'incredibile plasticità dei circuiti neurali; ora, tanto più intensa è questa plasticità tanto più intenso sarà il bisogno di un cervello del genere di essere plasmato

dall'esterno. È come se la complessità del meccanismo cerebrale non potesse realizzarsi senza uno stimolo esterno, stimolo che a sua volta non innesca un processo già definito ma dà semplicemente (si fa per dire!) il via a una rete di cui non è mai possibile conoscerne sin dall'inizio l'architettura. Detto in altri termini, un'importante dotazione filogenetica richiede un altrettanto importante apprendistato: innato e appreso si incrociano e per molti versi, per come li abbiamo intesi finora, non hanno più senso.

Quanto alla dimensione epiletica della nostra specie, Marchesini ha ricordato come noi, al pari delle nostre cugine antropomorfe, ci distinguiamo perché accompagniamo la nostra complessa ontogenesi con altrettanto complesse cure parentali. «La dimensione epiletica – ha osservato Marchesini – caratterizza tutti i mammiferi che per ragioni costitutive sono organismi declinati al femminile, giacché la loro prima relazione, che poi diventa l'archetipo relazionale, è quella che lega il cucciolo alla madre. Il comportamento di cura ricevuto dalla madre diviene una sorta di grammatica di base nello stile delle relazioni sociali. Se questo è vero nei mammiferi in generale, lo è ancor di più nelle antropomorfe e in *Homo sapiens*. La nostra specie si è infatti distinta anche per la domesticazione, cioè per l'adozione di cuccioli di altre specie, sui cui non è da escludere che siano stati inizialmente esercitati dei processi di vero e proprio maternaggio». Il processo di de-animalizzazione dell'uomo è dunque avvenuto attraverso passi di crescente ibridazione con alterità non-umane.

Di alterità non-umane appartenenti non tanto ai nostri retaggi quanto al nostro futuro ha parlato Massimo Bergamasco, che ha relazionato su "Esoscheletri ed Extenders". Tra i primi in Italia a sviluppare dei sistemi avanzati di interfaccia, cioè dei sistemi che consentano al soggetto "interfacciato" non solo di controllare l'operazione in modo naturale in termini di comando e di movimenti, ma anche in grado di riprodurre le sensazioni sensoriali adeguate affinché egli possa sentire fisicamente l'ambiente simulato, Bergamasco ha illustrato le potenzialità ibridative di questa nuova generazione di sistemi robotici. I sistemi di interfaccia di questo tipo vengono definiti "interfacce aptiche" (haptic interfaces) perché consentono all'operatore di percepire le proprietà di oggetti virtuali, quali rugosità, durezza e forma, sfruttando input sensoriali cinestetici, tattili e di forza, esattamente come se ci si muovesse in ambienti reali.

«I dispositivi robotici indossabili – ha evidenziato Bergamasco – come ad esempio le ortesi attive o gli esoscheletri per l'amplificazione di forza, sono una classe emergente di

robot avanzati, per i quali si prospettano nel medio termine numerose applicazioni di rilevante impatto sociale e industriale, quali la riabilitazione delle capacità motorie di pazienti con deficit neurologici, il supporto fisico degli anziani durante lo svolgimento delle normali attività quotidiane e la movimentazione di materiali pesanti in ambienti non strutturati». Proprio perché caratterizzate da un elevato grado di interazione fisica con l'utente, lo sviluppo degli esoscheletri pone importanti sfide tecnologiche. «Ciò – ha detto Bergamasco – sia per quanto riguarda le componenti di attuazione e di generazione e immagazzinamento dell'energia sia per quanto riguarda le componenti elettroniche e di controllo». Lo scienziato ha quindi proceduto a illustrare dapprima le principali differenze concettuali, funzionali e architetture dei dispositivi robotici indossabili rispetto ai robot esoscheletrici, indicando i termini delle differenti problematiche tecnologiche che devono essere affrontate per la loro concreta realizzazione, e successivamente ha indicato i principali dispositivi sviluppati più di recente in ambito di ricerca accademica e industriale e le relative applicazioni prese a riferimento per il loro sviluppo. Ha in ultimo confrontato i risultati tecnologici a oggi raggiunti con le visioni futuristiche inscenate dalla recente science fiction.

Altri interessanti sviluppi della robotica sono stati illustrati dalla dottoressa Roberta Iglizzi, psicoterapeuta presso l'Istituto Scientifico I.R.C.C.S. "Stella Maris" di Pisa, dove da anni si conducono ricerche all'avanguardia su patologie complesse, tra cui l'autismo. Iglizzi, in particolare, fa parte del gruppo di ricerca guidato dal professore Filippo Muratori, il quale ha introdotto un metodo diagnostico e terapeutico che prevede anche l'uso di androidi. In pratica, all'equipe specialistica composta da neuropsichiatri infantili, psicologi, educatori, terapisti del linguaggio, terapisti della motricità, tecnici esperti di elettrofisiologia, di imaging e di genetica, si sono aggiunti anche dei bioingegneri, con i quali è stata sviluppata l'idea di andare a valutare le reazioni dei bambini con autismo a un androide creato dal Centro Interdipartimentale di Ricerca "E. Piaggio", dove il professore De Rossi conduce ricerche nei settori della Bioingegneria e della Robotica. «Abbiamo pensato – ha detto la Iglizzi – che l'androide, con le sue sembianze umane all'interno di un corpo non umano, potesse essere una ottima palestra per insegnare alle persone con autismo a rimarginare almeno in parte le loro difficoltà a districarsi nel complesso mondo delle relazioni umane fatte di espressioni, mimica, gesti».

L'androide si chiama FACE (Facial Automaton for Conveying Emotions) e sa ridere, rattristarsi, arrabbiarsi, impaurirsi, meravigliarsi, sa esprimere quindi una gamma assai ampia di espressioni emotive, in un modo semplice e chiaro.



Proprio per queste ragioni, secondo il team di ricercatori della “Stella Maris”, FACE rappresenta uno strumento ideale per mettere in atto in un modo del tutto originale un training delle abilità sociali a partire dalla curiosità per le espressioni facciali dell'altro. «Dobbiamo pensare – ha osservato la psicologa – che la abituale espressività facciale usata nella comune comunicazione umana è estremamente complessa, probabilmente molto più complessa di quanto noi ne siamo consapevoli quando la usiamo, e probabilmente estremamente difficile da comprendere per il soggetto con autismo, il quale se ne distoglie preferendo l'attenzione e la relazione con oggetti non umani. Il non umano è infatti da questo punto di vista estremamente più semplice e prevedibile. L'ipotesi è che la curiosità, l'attenzione ed eventualmente l'imitazione di FACE possa aprire la strada ad un miglioramento dell'attenzione verso i “veri” umani da parte di soggetti affetti da autismo».

Sotto la regia di un trainer terapeuta umano, FACE cerca di innescare con il paziente possibili interazioni sociali. Al paziente vengono fatti indossare un berretto dotato di sistema di cattura della direzionalità dello sguardo e una maglietta per la rilevazione di parametri fisiologici (battito cardiaco, respirazione, sudorazione) indicatori del suo stato emotivo. Gli esperimenti finora condotti hanno dato buoni risultati, pare infatti che l'androide riesce a migliorare l'attenzione del paziente per il volto umano-non-umano, a riconoscerne le emozioni espresse, per poi imitarle. «Dalle nostre prime sedute pilota con bambini con autismo – ha concluso Iglizzi – abbiamo potuto constatare che essi non considerano FACE e i suoi movimenti come conturbanti o minacciosi ma piuttosto come suscitatori della sua curiosità ed attenzione; una grande suscitatrice di desiderio di conoscenza, di relazione e di comunicazione. L'interazione con l'androide appare dunque molto promettente».

Il colloquio è proseguito sul versante psicologico con Anna Borghi, che ha tenuto una relazione sulla cosiddetta “Cognizione embodied”. La Borghi ha messo in evidenza come negli ultimi anni abbia avuto luogo un profondo cambiamento nell'ambito delle neuroscienze cognitive. In contrapposizione con la visione classica per cui la mente era

vista come un meccanismo di elaborazione di simboli, si è progressivamente affermata l'idea per cui la cognizione è "embodied" e "grounded". «Secondo questa concezione – ha osservato la psicologa – c'è profonda continuità tra i processi cognitivi tradizionalmente considerati di livello "alto", come il pensiero, e quelli di livello "basso", come la percezione e l'azione, e la cognizione si fonda sui processi sensorio motori». A partire da una prospettiva "embodied" la nozione di simulazione, basata sull'idea che gli stessi sistemi sensorimotori si attivano quando osserviamo oggetti (attivazione di neuroni canonici), o osserviamo altri compiere azioni (attivazione dei neuroni specchio), o comprendiamo il linguaggio (attivazione sia dei neuroni specchio che dei neuroni canonici), contribuisce a spiegare i meccanismi che entrano in gioco quando interagiamo con gli oggetti, quando osserviamo altri agire e quando comunichiamo con gli altri.

Fatte queste precisazioni preliminari, la studiosa ha quindi spiegato il nesso tra la prospettiva embodied e il tema del postumano. «La prospettiva embodied – ha osservato – andrebbe infatti ampliata e integrata grazie all'apporto di altri approcci. In primo luogo, andrebbe problematizzata la nozione di corpo». Il corpo, infatti, è stato spesso assunto come biologicamente dato senza metterne in luce gli aspetti complessi, biologici e sociali, e senza sottolineare il fatto che il corpo e i suoi confini sono variabili, si possono modificare ed estendere. «In secondo luogo, l'idea che la cognizione è "embodied" andrebbe integrata con quella che la cognizione è situata, quindi ancorata ad uno specifico contesto socio-culturale». In quest'ottica, secondo la Borghi, il corpo rappresenterebbe un primo modo, un primo contesto in cui essere situati. Oltre che situata, la cognizione è «estesa», come direbbe Clark e distribuita. «La cognizione, insomma, non sta solo nel cervello, né solo nel corpo, non è semplicemente influenzata dall'ambiente fisico e sociale che ci circonda. A questo proposito il linguaggio rappresenta un ottimo esempio. Le parole possono infatti rappresentare degli utensili (tools) che ampliano il nostro spazio di azione, estendono la nostra attività cognitiva, e modificano anche la stessa percezione del nostro corpo».

Su scenari squisitamente filosofici ha riportato i termini della discussione Paolo Sommaggio, che ha provato a dare una risposta all'interrogativo: "Dall'umano al postumano. Incubo o nobile sogno?". A partire dal rapporto tra genetica ed eugenetica, il filosofo del diritto ha distinto tre declinazioni possibili della natura umana: la natura umana come un oggetto (*res*), come progetto (*actio*) e come principio.

Secondo la prima visione, la natura umana consisterebbe in un oggetto complesso che racchiude gli elementi costitutivi ed essenziali dell'umano, tanto in termini di materiale biologico quanto in termini di informazione. Secondo Sommaggio questa visione è stata quella prevalente sino alla completa identificazione del Genoma Umano. «Sino ad allora – ha osservato – si sviluppa un'operazione mitopoietica secondo cui l'essere umano è ridotto al suo genoma». Ma questa prima concezione, per la quale l'umano viene considerato come un oggetto biologico-informazionale, comincia a essere considerata contraddittoria proprio nel momento in cui si accrescono le conoscenze sul genoma: più si procede con questa attività di analisi, più si perde la possibilità di individuare l'elemento ultimativo della natura umana. Si profila così una nuova concezione della natura umana e del vivente in generale, quella progettuale. Questo secondo approccio filosofico alla natura umana si accompagna al cambiamento dei presupposti del pensiero scientifico. «La scienza – sottolinea Sommaggio – non ritiene più di scoprire le leggi immutabili della natura ma comincia a riflettere anche sulla propria convenzionalità e sul proprio limite. Si ritiene perciò che la natura umana non abbia una consistenza oggettiva, ovvero sempre uguale a se stessa, ma possa essere considerata come uno schema di azione: l'azione di organizzazione di più parti che possono essere liberamente ordinate in unità». Nell'alveo dell'epistemologia darwiniana l'uomo appare immediatamente come un progetto e quindi non è affatto un caso se prima ancora della genetica si sia affermata una scienza come l'eugenetica, vale a dire un sapere che nasce proprio per intervenire sul progetto uomo al fine di perfezionarlo. Ricontestualizzando l'eugenetica dai suoi albori alle sue attuali potenzialità, il filosofo ha poi osservato che «la concezione di una natura umana intesa come progetto è tanto più attuale oggi che la cosiddetta tecnoscienza può fare a meno della politica e della legislazione statale per imporre i propri standards antropologici alla società. Si assiste pertanto a una situazione per cui la tecnoscienza, dopo una stagione nella quale si è servita della interfaccia giuridico-statale, può fare a meno di referenti istituzionali imponendo surrettiziamente le proprie scelte al singolo, presentando a tutti come preferibili solo quelle alternative che essa ha già preferito. Si passa dalla vecchia eugenetica di stato a una nuova eugenetica consumistica». Più precisamente, in età post-moderna, dove sembra tramontato qualsiasi tentativo di tipizzazione umana, dove sembra essere svanito qualsiasi modello antropologico, è possibile che si arrivi al parossismo per cui il modello diventi l'assenza

stessa di una tipologia, ovvero il cambiamento perpetuo. «Radicalizzando questa ipotesi, non è illogico pensare che si arriverà al riconoscimento, ovvero alla tutela sociale e giuridica, solamente di quegli esseri che sono *mutanti* non in quanto sinonimo di “già modificati”, ma di modificantesi. L'espressione *mutanti*, allora, dovrebbe essere considerata come un participio presente, quale grammaticalmente è, e non un participio passato, come spesso si crede. Sembra, dunque, che la volontà individuale, elemento caratterizzante il sistema razionalistico dell'epoca moderna, possa subire un grave scacco e che, nel suo momento di apoteosi, patisca invece una contraddizione per la quale il suo trionfo si ribalta in una sconfitta».

Dal superamento di queste contraddizioni nasce la possibilità di concepire l'umano come un principio. «Sintetizzando – ha spiegato Sommaggio – considerare la natura umana come principio significherebbe considerare la possibilità che l'intero della specie umana non sia solo l'insieme dei modi nei quali la possiamo intendere (o dei progetti che intendiamo proporre o scegliere), ma sia l'insieme di queste modalità più “qualcosa d'altro” che risulta sfuggente, nascosto e che ne custodisce l'unità. Questo modo di pensare è risalente e tuttavia sempre nuovo, in quanto fa emergere, anche attraverso la testimonianza della genetica, che vi è una realtà che ci rende uomini e che sfugge sempre alla possibilità di essere imprigionata in un oggetto o in un progetto determinati».

Ha concluso il colloquio Mario Pireddu con una relazione dal titolo “The Machine is Us/ing us”. Pireddu, curatore di uno dei primi volumi dedicati alle tematiche postumanistiche, ha concentrato la sua riflessione sul rapporto tra media e mutamento sociale, a suo modo di vedere da sempre tenuto ai margini dalla matrice elitaria e tipografica del pensiero progressista da una parte e conservatore dall'altra. «L'eredità migliore del materialismo storico come metodo d'indagine – ha osservato Pireddu – spesso ha potuto dare i suoi frutti solo all'esterno delle tradizionali aree disciplinari riconosciute. Ecco perché, ad esempio, un approccio mediologico agli studi sulla comunicazione ha preso corpo in modo discontinuo e a fasi alterne, queste ultime essendo spesso legate alle fortune di questo o quel pensatore “non organico” a un ambito disciplinare o comunque da considerare eccentrico». Da Walter Benjamin a Edgar Morin passando per Marshall McLuhan, «autori molto citati ma sistematicamente mai presi troppo sul serio», gli autori dei contributi più interessanti per comprendere gli

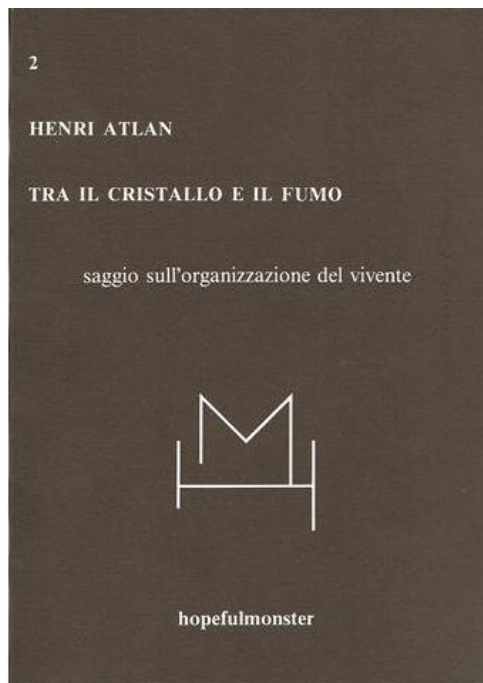
effetti trasformativi delle tecnologie per la comunicazione sono, a giudizio di Pireddu, sempre rimasti al di fuori della sfera d'interesse di chi per mestiere doveva occuparsi di comunicazione e società. «Le tecnologie per la comunicazione, in particolare, sono sempre state considerate e analizzate in un'ottica meramente strumentale, secondo un approccio che non poteva consentire di comprendere la natura fortemente post-umanistica delle pratiche comunicative novecentesche così come di quelle contemporanee». A questo punto il discorso del teorico dell'informazione è naturalmente caduto sul cosiddetto web 2.0 e sui social media, che «stanno finalmente mostrando quanto il medium sia sempre più messaggio, e quanto l'uomo non possa pensarsi senza l'alterità tecnologica». Le nuove tecnologie della comunicazione stanno cioè mostrando come i processi di ibridazione e compenetrazione tra anthropos e bios siano oggi rapidissimi, tanto rapidi che «il ritmo di trasformazione culturale e tecnologica ci costringe a riconsiderare il ruolo del sistema uomo-macchina per affrontare i problemi posti dal superamento concreto del retaggio ideologico antropocentrico».

CRISTIAN FUSCHETTO

Henri Atlan

Tra il cristallo e il fumo. Saggio sull'organizzazione del vivente

tr. it. a cura di R. Coltellacci e R. Corona, Hopefulmonster, Firenze 1986, pp. 348, € 18,49



Era il 1937 quando Paul Valéry, ne *L'uomo e la conchiglia*, si chiedeva che cosa comporti l'osservazione della spirale della conchiglia; egli denunciava l'interdizione ad accedere a un'efficace comprensione dell'oggetto della visione: mai è possibile ricucire la distanza tra l'osservato e l'osservatore. Così all'uomo non è restituito che il pungolo di un enigma: tutti gli elementi che ritroviamo in natura «ci propongono, stranamente unite, le idee d'ordine e di fantasia, d'invenzione e necessità, di legge e di eccezione; e nella loro forma troviamo, da una

parte, la parvenza di un'intenzione e di un'azione che le avrebbe plasmate al modo in cui sanno farlo gli umani, dall'altra l'evidenza dei processi a noi vietati e impensabili. [...] Concepiamo la *costruzione* di questi oggetti, e sotto questo aspetto ci interessano e attraggono la nostra attenzione; non concepiamo la loro *formazione*, ed è sotto questo aspetto che ci incuriosiscono» (P. Valéry, *L'uomo e la conchiglia*, in *All'inizio era la favola. Scritti sul mito*, a cura di E. Franzini, Guerini, Milano 1998, p. 71).

Resta sullo sfondo questa riflessione sullo statuto dell'osservatore in *Tra il cristallo e il fumo*, raccolta di saggi in cui il medico e biologo francese Henri Atlan tenta una descrizione dell'organizzazione biologica: a suo avviso infatti, solo una formalizzazione della conoscenza e dell'ignoranza del soggetto produttore di scienza consente di trovare una terza via di definizione del vivente. Non ci è consentito eludere i paradossi forniti da quella dimensione bizzarra che, all'interno dei sistemi umani, individua nell'osservatore non solo una parte del sistema, ma anche «un metasistema che lo contiene nella misura in cui lo osserva» (p. 121). Il vivente è, per Atlan, sempre precipitato di una negoziazione tra un predittivo ordine deterministico e uno stocastico disordine, creazione ininterrotta

che emerge come «compromesso del vortice liquido, tra la ridondanza del cristallo e la complessità del fumo» (p. 7).

Per assumere una simile idea occorre collocarsi su di un crocevia epistemologico che metta in comunicazione le nuove acquisizioni dovute alla biologia molecolare e computazionale, alla cibernetica, alla psicoanalisi etc. Le diverse strutture formali dei differenti saperi, secondo Atlan, andranno fatte dialogare sulla base di un criterio differenziale piuttosto che analogico, «ognuna dal proprio “luogo” tuttavia senza che l’unità pragmatica del vissuto di un’esistenza molteplice si esprima necessariamente nell’unità di un luogo di teorizzazione inglobante» (p. 9), in direzione di nuova filosofia della natura che è ancora tutta in gestazione e che deve fare i conti con la morte dell’uomo annunciata da Foucault, sapendo bene che «in effetti è *l’Uomo, sistema chiuso, che è scomparso; i sistemi cibernetici aperti, auto-organizzatori, sono candidati alla sua successione*» (p. 165).

Il libro è suddiviso in quattro sezioni, in ciascuna delle quali è ribadito costantemente un assunto: nonostante ogni tentativo di ridurre l’individuo in frantumi, di pensarlo ora in direzione di un corpo oggetto della biologia ora come psiche oggetto per la psicologia, ora come lingua e cervello per la linguistica, ora ancora come elemento per le scienze sociali, noi siamo e rimaniamo un’unità ambigua di soggetto e oggetto, come già insegnava Husserl quando si riferiva a quella natura che fa di noi un *Leib* e un *Körper* al contempo.

Il testo è dedicato a un attraversamento del discorso della complessità, a partire dal riconoscimento di un certo debito nei confronti di quella biologia inaugurata da J. Monod e F. Jacob, i quali hanno bypassato la vecchia idea ingombrante di finalismo – che «aveva sempre un sapore religioso» (p. 31) – alla volta del concetto di “teleonomia”, e cioè di una finalità scevra da cause finali, orientata secondo un ordine neo-meccanicista: i meccanismi molecolari dell’ereditarietà infatti ci dicono dell’esistenza di un programma primo assimilabile a una macchina programmata, il cui funzionamento ha solo la parvenza di inseguire la realizzazione di uno stato futuro, «mentre è in effetti determinato in maniera causale dalla sequenza degli strati attraverso cui il programma prestabilito la fa passare» (pp. 22-23). Richiamandosi a Bergson – che ne *L’evoluzione creatrice* aveva smascherato la falsa disputa che oppone meccanicismo e finalismo – Atlan sostiene che l’intuizione del carattere universale del codice fornitaci dalla biologia

molecolare rimane monca se rinunciamo a pensare al vivente come processo aperto a un impatto con l'ambiente, se dunque non va integrata con altre predicazioni, offerte dalla chimica-fisica, dalla termodinamica dei sistemi aperti, dalla cibernetica e dalla teoria dell'informazione. Se è vero, ad esempio, che il funzionamento di una macchina parliamo, è altrettanto vero che la vecchia antinomia tra macchina e sistema organizzato – dove solo il vivente era pensato come organizzato – è ormai del tutto superata grazie agli apporti della cibernetica: sono le idee di *feed-back*, di controllo, di trattamento di informazione quantificata che hanno sottratto al vivente il monopolio dell'organizzazione, inaugurando la possibilità di pensare alle macchine come organizzate anch'esse. Laddove Monod si era riferito unicamente alla struttura dei cristalli, gli studi di I. Prigogine, M. Eigen e A. Katzir-Katatchalsky hanno fatto riferimento a sistemi termodinamicamente aperti e così «hanno potuto mettere in luce una nuova classe di strutture naturali ben più ricche di quella dei cristalli» (p. 35), dimostrando che nei sistemi chimico-fisici lontani dall'organizzazione emergono proprietà auto-organizzatrici a partire da flussi e fluttuazioni aleatorie.

Tali acquisizioni vengono, dallo studioso francese, ulteriormente articolate all'interno di una teoria dell'organizzazione che fa capo a quella dell'informazione di Shannon e che però sposta l'attenzione dal messaggio all'ascoltatore, consentendo di stabilire le condizioni in cui il rumore, inteso come fattore aleatorio, può diventare fonte d'informazione, piuttosto che essere una fonte di disordine: come già aveva evidenziato J. Piaget ne *l'Adattamento vitale e psicologia dell'intelligenza*, gli organismi sarebbero infatti caratterizzati dalla «proprietà non solo di resistere al rumore in modo efficace, ma anche di utilizzarlo, fino a trasformarlo in fattore di organizzazione!» (p. 54). Così l'auto-organizzazione può essere pensata come un processo di infittimento di complessità a metà tra il funzionale e lo strutturale, «risultante da una successione di disorganizzazioni recuperate, seguite ogni volta da un ristabilimento a un livello di varietà superiore e da una ridondanza minore» (p. 63). Lo spauracchio del mistero viene così estirpato dall'idea di stocastico: i fattori aleatori obbedirebbero a una logica particolare e non sarebbero che la risultante di una serie di errori in un sistema ripetitivo, responsabili di un'evoluzione che va in direzione di una sempre maggiore complessità dell'organizzazione. Attraverso di essi, l'ambiente circostante modifica di continuo – in maniera né prestabilita né tantomeno magica – il sistema vivente che, essendo a sua

volta in grado di integrare gli errori nella propria organizzazione, «è capace di reagire in modo tale, non soltanto da scomparire, ma da modificarsi in un senso che gli è benefico, o che al minimo preservi la sua ulteriore sopravvivenza» (p. 72).

Quest'organizzazione quindi va declinata non già come stato, ma come dinamica incessante di disorganizzazione-riorganizzazione, processo relazionale – e qui c'è probabilmente tutta l'influenza dell'ontologia di Spinoza, di cui Atlan è acuto conoscitore – e sintetico di quei contrari che solo il senso comune ci costringe a definire come tali: vita e morte, organizzato e contingente, ordine e disordine; a tal fine, vengono chiamate in causa la pulsione di morte freudiana o ancora la “logica dei magmi” di C. Castoriadis, e tutte quelle riflessioni psicoanalitiche che si sono confrontate con la difficoltà di individuare uno statuto particolare da attribuire al soggetto. Così Atlan: «“io” sono l'origine di tutte le determinazioni poiché le stesse nozioni di aleatorio e di determinato dipendono dalle “mie” possibilità – come osservatore reale o potenziale – di conoscenza e comprensione del reale. [...] Niente è caso poiché ciò che sembra caso è rumore agli occhi dell'osservatore esterno è integrato in fattori di autorganizzazione e di nuovi significati» (p. 124). In definitiva, se la nozione di programma prestabilito riferita agli organismi rimaneva riduttiva, un simile e differente approccio permette di sostituire alla metafora del programma quella – ancora una volta di matrice bergsoniana – di “memoria”. A questo proposito, l'assunto dell'autore è che mentre il volere si colloca in uno spazio che trascende la nostra consapevolezza, si dichiara in ogni nostra singola cellula, la memoria invece interessa la coscienza che abbiamo del nostro passato: «l'auto-organizzazione incosciente con creazione di complessità a partire dal rumore deve essere considerata come il fenomeno primo nei meccanismi del volere, guidati verso il futuro; mentre la memoria deve essere posta al centro dei fenomeni di coscienza» (p. 172). Di più, la memoria e il volere si complicano vicendevolmente, in una continua interazione che dà vita a ulteriori fenomeni: da un lato la coscienza volontaria, e dall'altro i fenomeni di rivelazione dell'inconscio.

L'incedere del testo segue dunque la logica stessa della complessità: si passa così da un'analisi microscopica a una macroscopica, che tiene prima presente la psiche umana e di poi il suo articolarsi in spazio culturale. È forse in quest'ultimo passaggio che Atlan non sembra convincere del tutto: nell'ultima parte egli infatti prova ad applicare la propria idea sul vivente a una disamina della storia del popolo ebraico, dal momento che «si

tratta in effetti di una società di volta in volta spaccata, dispersa, unificata, nello spazio e nel tempo, un'esperienza esemplare di permanente rinnovamento e di rinnovate stabilità» (p. 283, n.). Tentativo, questo, che ci appare frutto di una certa forzatura.

Ma, al di là di ciò, questo libro, scritto con una raffinatezza tale che sfiora la letterarietà, può appassionare come un romanzo, nonostante l'estrema difficoltà – dovuta a un'enorme densità di approcci e informazioni – nel quale conduce il lettore. La filosofia, che ancora si deve confrontare con certa metafisica sostanzialistica, ha tanto da imparare da Atlan: assumere infatti le organizzazioni viventi come “fluide”, “mobili” (p. 13), equivale ad andare incontro, nel tentativo di descriverle, alla sfida che la complessità continua a lanciarci.

SARA DE CARLO

Mauro Ceruti e Lorena Preta (a cura di)
Che cos'è la conoscenza

Laterza, Bari-Roma 1990, pp. 176, € 13,43

Alla impaziente pretesa di trovare un metodo e di catturare la «verità» dovremmo sostituire la pazienza della ricerca infinita, la capacità di dilazionare, di attendere (Corrao, p. 33)



Il volume *Che cos'è la conoscenza* a cura di Mauro Ceruti e Lorena Preta, pubblicato dalla Laterza nel 1991, è frutto del dibattito che ha animato il Festival di Spoleto del 1989; i sette interventi (von Foerster; Gargani; Corrao; Varela; Vattimo; Morin; Ceruti) corrispondono a sette differenti prospettive sul tema e hanno come minimo comune denominatore l'esigenza di ragionare sulla *conoscenza della conoscenza* a partire da un approccio assolutamente trasversale e interdisciplinare. Letto a vent'anni di distanza questo testo – aldilà del valore intrinseco dei brevi saggi che lo compongono – ci offre

un'istantanea, un fermo-immagine di un passaggio tipico per la storia della filosofia italiana: il momento di piena maturazione di quel *pensiero debole* che ha caratterizzato la riflessione di Gianni Vattimo e che, a diverso titolo, sembra investire i modelli conoscitivi proposti dagli altri studiosi riuniti a Spoleto.

L'indecidibile, il dubbio, la *krisis*, sono le parole chiave del testo e, considerato il quadro nel quale queste riflessioni sono state elaborate, la cosa non può stupirci più di tanto: nonostante il punto di partenza individuato dagli stessi curatori sia la classica interrogazione sulla conoscenza – da intendersi come costruzione del soggetto o come rappresentazione della realtà – fin dal primo intervento, di Heinz von Foerster, vediamo come l'asse della questione ruoti su se stesso e divenga centrale non tanto stabilire quale sia il modello in grado di trovare un criterio di verità che ci orienti nel caos e di domare l'indecidibile, ma piuttosto di concepire la posizione dell'uomo di fronte a ciò che non è ordinato da regole note e definite, come una possibilità irrinunciabile per far emergere il

puro principio etico come criterio unico della scelta (von Foerster, pp. 8 e 9). Con la messa in discussione dei modelli e dei *fondamenti del sapere* (Morin, p. 70) e la presa in carico della nostra *doppia ignoranza* – del non sapere di non sapere – la Crisi diviene *krisis* nel suo senso più profondo, è giudizio, discernimento, separazione, è dunque Occasione. Quattro filosofi, un neuropsichiatra, un fisico e un biologo provano a cogliere questa occasione riabilitando il pensiero a partire da un confronto col reale che, proprio a causa della sua mancanza di stabilità e monoliticità, per essere colto, necessita dell'impiego in contemporanea di strumenti diversi, presi a prestito dalla scienza, dalla filosofia, dalla medicina, occorrono l'indagine dei dati concreti, delle rocce, degli alberi, dei sassi, ma anche dei sogni, come ci ha insegnato Freud (Corrao, p. 36); tutta una serie di elementi eterogenei, normalmente scartati in un approccio scientifico tradizionale, divengono ora centro e strumento di analisi.

L'affermarsi dell'immagine di una realtà sfuggente, *gassosa* (Vattimo, p. 66), la moltiplicazione delle visioni del mondo, il felice connubio tra la riflessività della filosofia e l'oggettività della scienza, il trionfo dell'ermeneutica come «filosofia propria dell'epoca della scienza» (Vattimo, p. 63), ci offrono la possibilità di superare quel falso oggettivismo ideologico – denunciato da Lukàcs in *Storia e coscienza di classe* – che ha caratterizzato il *pensiero forte* nel Novecento, e che, spacciando per leggi del reale le proprie convinzioni, ha consentito che prendessero vita forme di pensiero opprimenti e totalitarie.

Ma non è tutto oro quello che luccica. Liberatici del fardello della ricerca della *verità a tutti i costi*, ci troviamo a fare i conti col fatto che rinunciare all'*onnipotenza del pensiero* significa imparare a fare a meno del nostro più potente placebo, utilizzato da sempre come forma di compensazione dell'intrinseca difettività dell'uomo dal punto di vista biologico. Non ci siamo infatti contemporaneamente liberati dell'"ossessione del controllo del proprio mondo" e questa è, a maggior ragione di fronte a un esterno che si fa sempre più impalpabile e fantasmatico e che non possiamo neppure più illuderci di cogliere, «una delle ossessioni più intense e più letali dell'uomo moderno» (Ceruti, p. 102). Il versante oscuro di una riflessione sulle possibilità del pensiero di fronte a una *realtà consumata* (Vattimo, p. 53), dell'entusiasmante sfida data dalla co-definizione di oggetto conosciuto e soggetto conoscente (Varela, p. 45), è quello di un oggetto di indagine che emerge come selvaggio, nemico, claustrofobico, di un reale che si sottrae e

si nasconde. Ma c'è di più. Non solo abitiamo un mondo che non è la nostra casa, che non ci appartiene e dal quale dobbiamo, blumenberghianamente, *metterci a distanza*, ma anche il nostro stesso pensiero finisce per dominarci e controllarci: una volta messe al mondo, le idee smettono di appartenerci, siamo noi a essere «posseduti dalle idee, siamo capaci di morire o di uccidere per loro» (Morin, p. 75), come l'apprendista stregone che non è più in grado di gestire le forze che ha evocato.

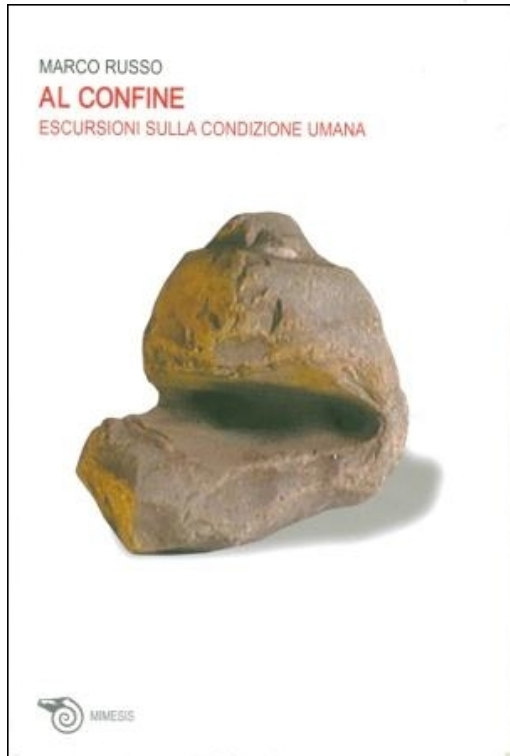
Nonostante qui il tentativo di ragionare sulla *conoscenza della conoscenza* abbia indiscutibilmente una matrice e un'intenzione costruttiva, che tende a individuare nella crisi dei modelli un'occasione più che uno scacco, un fondo amaro è mal celatamente presente in tutte i contributi di questo volume. Se è vero che mettere piede nel territorio del *pensiero debole* può fornirci la *chance* di rinsaldare, sia in senso ermeneutico che epistemologico, la nostra capacità riflessiva e auto-cognitiva, è altresì significativo – per comprendere fino in fondo la nostra *condizione* di soggetto cosciente – che Morin immagini la costruzione di un «meta-punto di vista [...] dal quale si possa considerare la propria posizione e, in parte, l'esterno, fino all'orizzonte» (Morin, p. 78) come l'edificazione di una torretta di osservazione da parte dei prigionieri in campo di concentramento.

VIOLA CAROFALO

Marco Russo

Al confine. Escursioni sulla condizione umana

Mimesis, Milano 2007, pp. 305, € 19



Possono essere considerati esercizi di filosofia i saggi raccolti in questo volume: si tratta dell'itinerario speculativo di una ragione che mette se stessa continuamente alla prova. Esercizi al confine, dove, come spiega l'autore stesso, il confine può venire inteso in una duplice accezione: come *oltranza e limitazione*, dove *oltranza* è confine da trascendere e continuamente trasceso, i cui margini sono di volta in volta estesi, ampliati, e *limitazione* indica il limite del concetto e dunque della nostra esperienza che genera allora concetti-limite, evocanti l'indeterminato, ciò che è

pensabile, ma non conoscibile. Si parla dell'umano e della sua esperienza che si dipana attraverso molteplici piani. I saggi raccolti all'interno del volume esprimono la volontà di dare voce e tessitura ai piani di quest'esperienza e tuttavia si tratta di un dar voce "dal di dentro": non è un punto di Archimede quello che l'autore ricerca, uno spazio privilegiato e una visione panottica e cristallina attraverso i quali sia possibile vivisezionare l'esperienza umana; si procede a tentoni e seguendo in prima persona i percorsi di questo labirinto. Il percorso si snoda seguendo la scia della kantiana ricerca sui *limiti*, con un metodo che è fenomenologico, in quanto «esercizio dello sguardo su *tutto* quel che c'è, ci accade, ci tocca» (p. 16), e con lo sguardo rivolto all'antropologia, che ha comportato e comporta lo «sgretolamento delle gerarchie tra segmenti del sapere e cioè degli ambiti dell'esperienza, i quali si proiettano tutti su di uno stesso piano» (*ibid.*). Si tratta di mettere in evidenza proprio attraverso i confini tra piani diversi dell'esperienza, i confini tra i saperi che quell'esperienza nominano e codificano.

L'itinerario si snoda attraverso tre tappe dove di volta in volta si indugia sul concetto di *confine*, su quello di *materia segnata* e su quello di *innumere*.

La varietà dei temi affrontati non impedisce di far trasparire in filigrana la compattezza e la coerenza di fondo della riflessione: si parte proprio dalla filosofia e dal suo oggetto, dalla relazione incrociata tra oggetto e filosofia presi come termini primitivi. In questa relazione, nell'incontro dell'oggetto col discorso filosofico il primo tende a trasformarsi: «l'oggetto entra in essa e ne risulta via via alterato, smossi e vacillanti i suoi confini e determinazioni [...] potrà assumere nuovi, diversi confini e determinazioni [...] Oppure per successive decostruzioni e saggi archeologici diventare un segno, un ricettacolo di semantemi, associazioni, analogie, risalimenti» (p. 40).

Allora la filosofia ha sempre il compito di seguire la sua vocazione investigativa tesa a stanare l'oggetto dalla sua «insolubilità discorsiva che richiede ognora soluzione» (*ibid.*), anche perché circoscritto e imbrigliato fra le maglie strette del concetto, oppure aleatorio e intangibile, fluttuante tra i vapori del non-detto e del sensualmente percepito, esso c'è, cruccio inaggrabile della filosofia.

Cosa accade quando l'oggetto della filosofia è l'uomo? E cosa accade quando sembrano esplodere le principali polarità oppostive che hanno caratterizzato la nostra tradizionale definizione di umano? *Humanitas/Animalitas*: come è stata scandagliata nel Novecento questa coppia concettuale? Il filosofo all'ascolto dell'essere costruisce la sua ontologia criticando l'antropologia come esito estremo della metafisica, fondata sui due poli di soggettività e rappresentazione; Russo descrive i limiti del pensiero di Heidegger in merito all'antropologia: all'ascolto dell'essere Heidegger ne avrebbe tuttavia obliato un aspetto fondamentale, quello di «anonima *res corporea*» (p. 78). Nell'analitica esistenziale si parla di vita affettiva eppure natura e corpo latitano, mentre tali categorie vengono utilizzate tra gli esponenti dell'antropologia filosofica di area tedesca. Nell'indugiare sul pensiero dell'essere non semplicemente presente, Heidegger perde di vista la muta, protervia, perfino a tratti ostile ostinazione di ciò che è semplicemente presente, alterità a cui diamo il nome di *animalitas*, altro da noi ma in noi, spazio del muto sentire, di una passività che non si fa discorso e che tuttavia si comunica, come per contagio, come una malattia. Il corpo si dissolve e con esso la genealogia di un processo fondamentale, quello di ominazione: «Che non siamo fame, sesso, desiderio, ma li *abbiamo*, vi ci rapportiamo, non autorizza a fare del rapporto la condizione ontologica assoluta, perché questa inverte e dimentica la "cosa" che ci spinge a rapportarci, e con cui dobbiamo fare i conti [...] La "cosa", la "condizione trascendentale", l'*aplun*

anankaion, è il corpo animale» (p. 105). La posizione di Russo è chiara: «Invece di liquidarla, forse è tempo di leggere la “metafisica della presenza” in positivo, come la questione teorica più opaca e urgente» (p. 25)

Come parlare allora dell'uomo di questo “allotropo empirico trascendentale” che si mostra sotto aspetti differenti, «in che modo parlare dell'uomo, di noi, senza prontuari umanistici, senza scorciatoie teoriche, tenendo in vista il molteplice dell'esperienza sullo sfondo di idee strutturalmente metafisiche»? (p. 109). La figura dell'allotropo trascendentale serve a Foucault per avanzare il sospetto circa le scienze dell'uomo e gli scambi che esse perpetrano tra concreto e astratto, materiale e formale, portando avanti il mito umanistico. Foucault ricerca allora una storia priva di universali. Per l'autore invece comprendere l'umano vuol dire stare nel suo circolo, in questo sdoppiamento, in questa tensione tra universale e particolare in cui «ne va di noi stessi» (p. 110). Russo segue il percorso foucaultiano contro lo stesso Foucault: con Foucault è necessario difatti «scandagliare la formazione del discorso antropologico»; si deve tuttavia andare oltre Foucault smettendo di «ritenere un errore l'allotropia caratterizzante tale discorso, errore che induce a credere che sbarazzandosi dell'uomo ci si sbarazza anche dell'allotropia, e viceversa» (p. 111).

Siamo materia segnata, l'autore vuole stabilire il primato del sensibile, cioè della presenza e dell'evidenza, il primato delle cose, e l'esperienza fondamentale della presenza che è il corpo. E allora l'antropologia filosofica «ha a che fare con l'esercizio confinario, e riflette la *dislocazione* dei vari aspetti dell'esperienza umana» (p. 194). Essa ha a che fare col corpo, con la presenza fisica qui e ora, che è sì materia, e tuttavia si tratta di materia segnata, condizione originaria (se ancora ha un senso parlare di origine) del significare. Russo si sofferma sulla riflessione plessneriana e la sua antropologia del confine, del corpo come limite e confine: «Si può speculare quanto si vuole sull'uomo e sulla sua indeterminatezza essenziale (o non essenza), ma senza una presenza – con tutto il gioco di limiti, confini, direzioni, che essa importa – l'uomo semplicemente non c'è e nessuno dei problemi che ci *toccano* avrebbe luogo» (p. 196). La definizione dell'umano come posizionalità eccentrica non deve diventare una sorta di formula magica, modello interpretativo onnivale e multiuso che alla fine resta svuotato del senso; essa dovrebbe essere utilizzata piuttosto come *metacategoria*, che «non spiega l'uomo direttamente e in ogni suo aspetto, ma spiega come spiegare, come approcciare

secondo strategie differenziate i vari aspetti dell'umano» (p. 197). Nella rivisitazione plessneriana dello schematismo kantiano, avviata a partire dal 1923, la critica dei sensi ci spiega come dal nostro sostrato materico prendano vita i significati, laddove «suoni, luci, colori, sensazioni di temperatura [...] sono considerati non più nella loro valenza biotica, ma quali basi materiali della significazione, *materia segnata* che si fa segno» (p. 203). È allora a partire dall'intreccio inestricabile di «corpo, sensi, *performances* e cultura» (p. 205), che può fondarsi l'antropologia.

Il limite è oggetto anche della terza parte del saggio, dove assistiamo al passaggio dall'individuo e il suo corpo, confine dell'esperienza, al corpo della moltitudine: si analizza il concetto-limite di *massa*, declinata di volta in volta come popolo, moltitudine, popolazione, plebe, folla, senza che la filosofia politica sia mai riuscita davvero ad afferrare questa aleatorietà, questa metafora che sembra celare un oggetto oscuro. Qual è la relazione tra *massa* e *potere*? La parola *massa* sembra quasi un archetipo, un'immagine primitiva, mai risolubile in concetto e che invece svolge *una funzione tropica sulla formazione dei concetti*. Potere e quantità: è questa relazione di natura eminentemente biopolitica, che l'autore cerca di scandagliare; potere dunque e moltitudine, che è fondo biologico, materia grezza sulla quale esercitare controllo, manipolazione, addomesticamento. Sebbene molteplici siano state e siano le riflessioni relative alla moltitudine, intesa proprio come nuova categoria politico-sociale che sostituisce quelle ormai desuete di popolo o massa, per Russo manca una ricognizione complessiva di questi concetti. Seguendo Foucault l'autore analizza il passaggio dall'anatomo-politica alla bio-politica, il passaggio a una modernità che pone al centro la vita e si serve contemporaneamente dei saperi e delle tecniche per denudarla, sviscerarla, e allo stesso tempo nasconderla «rendendola ambigualmente mezzo e fine, grezza materia prima e supremo, intangibile, astratto – valore» (p. 254). Da qui la distinzione tra noi e l'altro, l'emergere di un *razzismo di stato* che inventa distinzioni di genere nell'ambito di una stessa popolazione e al suo esterno per identificare sempre e comunque uno straniero, un altro inassimilabile e dunque attaccabile, alla ricerca di un'immunità che nella volontà di preservare, sempre si fa portatrice di tecniche di eliminazione e misconoscimento. La popolazione è allora quell'unità statistica sulla quale operare questa normativizzazione. Ma come si gestiscono e governano i molti? E soprattutto come si tiene la nozione di moltitudine «senza che imploda in molteplicità

indistinta o esplode in infinite singolarità»? (p. 255). Come è stata rappresentata e regolamentata, di volta in volta, storicamente la moltitudine? Se il carattere immanente della moltitudine è proprio la sua indefinitezza, possiamo tuttavia riconoscerne sempre un alto e un basso, delinearne comunque costantemente una gerarchia: ricchi e poveri, alfabetizzati e non, allevatori e allevati, laddove la parte bassa costituisce la materia prima dell'organizzazione politica. Se la moltitudine sono i *molti* ma non *tutti* allora è lecito domandarsi «come e fin dove un certo numero di persone possa formare una moltitudine qualificata (cittadini, titolari di diritti, una maggioranza politica o sociale, una volontà generale) e quando trapassino in pura moltitudine, i molti indeterminati, i più» (p. 258). I molti allora sono soggetti o oggetti della storia, protagonisti consapevoli o reietti di un movimento che li trascende inghiottendoli? Russo procede con una ricognizione del termine massa, che in latino indica la pasta, o l'impasto, un insieme di corpi; in greco *maza* designava la pasta per fare il pane, ma di una qualità inferiore rispetto al pane di frumento. Massa dunque come corpo, qualcosa che occupa uno spazio, qualcosa di vivo, che è soggetto a corruzione e deterioramento. L'autore procede con un'analisi della *Repubblica* di Platone, dove sembra che la massa, i molti, la parte più cospicua della città e dell'anima, siano incapaci di elevazione, misura e controllo, poiché in essi predomina la tendenza animale. In Platone si sviluppa dunque una vera e propria semantica negativa del molteplice. Ci sono invece in Aristotele considerazioni positive sui molti: a proposito dell'identità dei molti Aristotele sostiene sia necessario indagare su chi sia il cittadino. Se è difficile identificare i molti, lo stesso vale per il concetto di democrazia. Ancora seguendo Foucault, Russo si chiede perché il filosofo nell'esaminare la relazione tra liberalismo e biopolitica abbia ommesso di trattare della democrazia. L'attuale dibattito sulla comunità si sviluppa sulla base del ripensamento dell'Uno e dei molti. Il nuovo concetto di moltitudine che si delinea in alternativa a quelli di popolo e popolazione è «esito di un movimento centrifugo dall'Uno ai molti», laddove quello di popolo è il risultato di «un movimento centripeto dagli individui atomizzati all'unità del corpo politico» (p. 302). Se con la biopolitica non vi è più una *rappresentazione statuale del comune*, si sviluppa di conseguenza una nuova forma di democrazia, non rappresentativa, il cui soggetto è la moltitudine. Tuttavia «il problema di come *costruire* un mondo comune, di dare figurazione a ciascuno ma anche a "noi", di promuovere ma anche coordinare, regolare identità e differenza, sia personale sia collettiva, sia locale sia

globale, non sparisce d'incanto nella formatasi democrazia non rappresentativa» (p. 304). L'innumere allora indica proprio l'ambiguità e la doppiezza della politica dei numeri e delle quantità, che alimenta *individui e materiali in serie, generici, innumerevoli, via via indistinguibili e incomputabili*. L'unica cosa possibile da fare nel dramma presente in cui *ne va di noi stessi* e in cui siamo totalmente invischiati, è non smettere di esercitare la fatica del pensiero.

FABIANA GAMBARELLA

Emanuele Severino

La tendenza fondamentale del nostro tempo

Adelphi, Milano 1988, pp. 185, € 23



Sono pochi i pensatori in grado di condizionare la mentalità di un'epoca, di orientarne giudizi e pregiudizi. Emanuele Severino è senz'altro uno di questi. Da più di cinquant'anni i suoi libri sono come dei "segnavia" lungo la strada del pensiero filosofico italiano e basta forse il nome di qualche suo allievo un po' più esposto (suo malgrado?) al sistema mediatico per testare l'impatto e l'influenza delle sue idee. Massimo Cacciari e Umberto Galimberti, tanto per fare qualche esempio, sono due *severiniani* di ferro e, ognuno a suo modo, ne perpetuano l'impareggiabile lezione. Galimberti, in particolare, rinnova ogni volta

che se ne presenta l'occasione il punto di vista del maestro a proposito di quella che Severino, e prima di lui Martin Heidegger, ama definire l'età del "dominio della tecnica". Cosa bisogna intendere con questa altisonante espressione? Che viviamo in un'epoca in cui la tecnologia è talmente pervasiva da plasmare non solo il nostro lavoro e le nostre abitudini, ma anche i nostri sogni e i nostri desideri? Se così fosse davvero non si capirebbe l'acutezza dell'analisi filosofica. C'è forse bisogno di una particolare teoresi per rendersi conto che viviamo nella civiltà delle macchine? E infatti vivere nell'età del "dominio della tecnica" significa qualcosa di più profondo. Significa vivere nell'età in cui la volontà di potenza mostra il suo vero volto. Significa vivere nel tempo in cui si disvela la potenza che da sempre, o perlomeno da Platone in poi, anima la cultura occidentale. Significa vivere nell'età in cui tutti gli scopi dell'uomo diventano i mezzi di un unico scopo che tutti li ingloba: l' indefinito potenziamento della tecnica. La tecnica, infatti, non è uno strumento di cui l'uomo dispone, ma, dice Severino, è esattamente il contrario. Che lo si voglia o no, questa è *La tendenza fondamentale del nostro tempo*. Pubblicato più di venti anni fa, recentemente ristampato da Adelphi nella nuova serie della collana "Saggi", questo è forse uno dei lavori più rappresentativi di Severino, soprattutto per la

riflessione sulla tecnica, sui rapporti tra scienza e filosofia, tra tradizione filosofica e modernità tecno-scientifica, tra etica e ricerca. Come tutti i grandi libri, il volume adelphiano non risente affatto del tempo che passa, anzi rileggerlo è un'operazione salutare per afferrare le linee essenziali di un pensiero profondo e, cosa non secondaria, per cogliere con la giusta consapevolezza il livello spesso tutt'altro che incoraggiante di chi oggi continua a riprodurre qualche tecnofobica eco.

«Gli strumenti di cui l'uomo dispone – scrive Severino – hanno la tendenza a trasformare la propria natura. Da mezzi tendono a diventare scopi. Oggi questo fenomeno ha raggiunto la sua forma più radicale. L'insieme degli strumenti delle società avanzate diventa lo scopo fondamentale di queste società. Nel senso che esse mirano soprattutto ad accrescere la potenza dei propri strumenti. Già gli antichi sapevano che se lo scopo della ricchezza è di vivere bene, può però anche accadere che come scopo della vita ci si proponga la ricchezza. In questo modo la ricchezza, che inizialmente funziona come mezzo, strumento, diventa scopo, fine» (p. 38). La tecnica, come la ricchezza per l'uomo dissennato, perde dunque per l'uomo del XX e del XXI secolo la sua natura "strumentale" e diventa lo scopo di ogni suo agire. Ogni progetto, ogni politica, ogni speranza, dice il filosofo bresciano, può oggi acquistare un senso solo al cospetto dell'"Apparato tecnico-scientifico", vale a dire dell'integrazione tra campi tutti i campi del sapere in nome della scienza e della tecnologia. «Capitalismo e socialismo reali (e anche il cristianesimo e la democrazia liberale) intendono certamente assegnare i propri scopi all'Apparato: e da parte sua la scienza dichiara ancora di non poter essere che neutrale rispetto ai propri fini. Ma l'efficacia dell'Apparato non è determinata dal fine assegnatogli. Qualunque possa essere il fine assegnato dall'esterno all'Apparato, quest'ultimo possiede di per sé stesso un fine supremo: quello di riprodursi e di accrescere indefinitamente la propria capacità di realizzare fini» (p. 40). La tendenza del nostro tempo è quella per cui la tecnica non è più chiamata a servire l'ideologia del profitto, dell'amore cristiano, della società degli eguali, e così via, ma è quella per cui l'organizzazione ideologica della tecnica lascia sempre di più il passo alla sua organizzazione scientifico-tecnologica. L'Apparato, suggerisce Severino, diventa la forma suprema dell'agire; di più: diventa la forma entro cui ogni azione umana appare possibile e sensata. Ciò perché l'Apparato assume contorni "gloriosi": «Dire che l'Apparato scientifico-tecnologico subordina a sé tutte le forme di potenza apparse lungo la storia dell'uomo, significa dunque dire che la

potenza della scienza ottiene un riconoscimento sociale che non è più ottenuto dalla magia, dalla religione, dalla politica, ecc. Ma anche per la scienza moderna la potenza sul mondo esiste solo se la totalità dei gruppi umani riconosce l'esistenza di tale potenza. La scienza è inseparabile dalla propria "gloria"» (p. 76).

La dimensione "gloriosa" della scienza è tuttavia solo il portato di una preliminare ermeneutica dell'essere. Alla base della volontà di potenza di cui l'Apparato si farebbe latore c'è un'ulteriore e più essenziale volontà, vale a dire una volontà interpretante, «ossia la volontà che decide che una certa configurazione del mondo sia la potenza, il dominio, il successo della scienza e delle altre forze che si contendono il mondo. La scienza – precisa Severino – vuole il dominio, non solo nel senso più familiare che il dominio è lo scopo che la scienza vuole realizzare, ma anche in un senso estremamente più radicale e più nascosto: nel senso appunto che è la stessa volontà di potenza a volere che il dato al quale conduce l'agire scientifico sia la realizzazione degli scopi che tale agire si propone» (p. 78). Per dirla in altri termini, la scienza non solo aspirerebbe al dominio dell'ente ma deciderebbe al contempo in cosa effettivamente tale dominio consista. Per questo il tempo che viviamo è «il tempo che ha fede nella potenza della scienza», perché è il tempo animato da un'etica strutturata dalla scienza, un'etica cioè voluta dalla scienza (i più si illudono invece di pensare l'etica della scienza come se il genitivo in questione potesse essere inteso in senso soggettivo), un'etica cioè al cui fondamento non c'è nient'altro che la volontà di dare al mondo il senso voluto dall'Apparato.

La riflessione di Severino tocca a questo punto quello che è forse il nucleo centrale non solo del testo ma della sua intera impresa filosofica, vale a dire la questione dell'essere e del divenire, degli enti e del niente. «La riflessione greca sul senso dell'essere e del niente, cioè l'*ontologia*, è lo spessore che dà significato al linguaggio e alla pratica della scienza» (p. 84). Come è noto, secondo il filosofo la riflessione greca sarebbe all'origine del Nichilismo, anzi, all'origine «dell'Occidente come storia del Nichilismo» (un intero saggio del volume, tra i più utili, è dedicato all'analisi di questa storia: pp. 167-185) ci sarebbe la fede (greca) nell'esistenza del divenire del mondo: «La volontà di potenza dell'Occidente, che culmina nella volontà di potenza dell'Apparato scientifico-tecnologico, raggiunge la radicalità estrema, perché è il senso greco del divenire a raggiungere la radicalità estrema» (*ibid.*).

A questo punto sembrerebbe non esserci davvero nulla di nuovo a segnare il nostro tempo, se non una forma più radicale di fede (nel divenire) rispetto alle civiltà che ci hanno preceduto. E invece non è così, perché a differenza dei sistemi etici tradizionali, in ogni modo impegnati a stabilire dei confini, anche se soltanto illusori, all'inesorabile divenire delle cose, l'etica del nostro tempo, l'etica della scienza è pura e semplice negazione di ogni immutabilità. La scienza è infatti la «volontà di accrescere indefinitamente la propria potenza, ossia la propria capacità di trasformare qualsiasi ordinamento del mondo» (p. 85). Questo progetto è il progetto cui tutti noi siamo legati dal doppio filo del platonismo e della conseguente credenza dell'oscillazione tra essere e niente. Un'etica che aspiri davvero a fare i conti con il cuore pulsante della civiltà tecnologica deve allora fare i conti con l'anima nichilistica che lo abita. Solo se si riesce a superare l'«alienazione estrema» per cui gli enti sarebbero niente, si può, secondo Severino, cominciare a pensare davvero un'etica della scienza in cui non sia l'etica ad "appartenere" alla scienza ma sia la scienza ad "appartenere" all'etica. Bisogna dunque uscire dalla «follia del nichilismo», andare al di là di questa fede e afferrare la «verità dell'eternità di ogni ente – di ogni cosa, gesto, istante, sfumatura, situazione. Al di fuori del nichilismo il sopraggiungere dell'ente è il comparire e lo sparire dell'eterno. [...] Anche il più irrilevante e umbratile degli enti è eterno, come eterna è la stessa follia estrema del nichilismo. [...] E tuttavia è possibile che l'Occidente tramonti ed entri nell'apparire un sentiero diverso da quello lungo il quale l'Occidente cammina» (p. 185). Si condivide o meno, la lettura severiniana della tecnica apre lo sguardo sui presupposti di un'intera tradizione filosofica. Purtroppo risulta difficile non registrare come oggi ci sia chi traduce i fondamentali del pensiero severiniano in inutili quanto mediatici strali contro internet e le e-mail, rei di averci fatto perdere il tempo della riflessione e della scrittura; contro i bancomat e i distributori automatici, rei di averci fatto perdere il contatto umano (sia detto per inciso: forse fare la fila in banca aiuta la socializzazione?); e contro tutte le "diavolerie" tecnologiche. Insomma, è difficile far finta di non vedere che oggi purtroppo c'è chi su Severino ha edificato una tecnofobica retorica del "bel tempo che fu".

CRISTIAN FUSCHETTO

Erwin W. Straus

Il vivente umano e la follia. Studio sui fondamenti della psichiatria

a cura di Alberto Gualandi, Quodlibet, Macerata 2010, pp. 112, € 22



L'intero progetto filosofico che sostiene l'opera di Erwin W. Straus *Il vivente umano e la follia* risulta evidente dalle ultime frasi del testo, laddove l'autore afferma: «mi è parso necessario delineare innanzitutto la "situazione primaria", comune all'uomo e all'animale, su cui si costruisce il mondo umano» in maniera tale da mostrare che «la medicina antropologica necessita di una propedeutica antropologica» (p. 106).

Il testo, il cui titolo originale è *Philosophische Grundfragen der Psychiatrie II. Psychiatrie und Philosophie*, ha come proprio scopo quello di

connettere la filosofia alla psichiatria in maniera tale da rendere conto dell'una attraverso l'altra. Questo è forse uno degli aspetti più interessanti: Straus è convinto che per comprendere come sia possibile che il *vivente umano* possa "ammalarsi" nello "spirito" (la *possibilità* della *follia* come *possibilità* tutta umana) è necessario sottoporre a critica proprio il modo attraverso il quale noi poniamo il nostro sguardo interpretativo sul fenomeno umano. L'analisi dei "fondamenti della psichiatria" non è altro che un'analisi filosofica dei fondamenti della filosofia stessa, la possibilità della psichiatria si dà soltanto nel momento in cui l'analisi filosofica del fenomeno umano si libera di tutta una serie di scorie che le provengono dal passato lontano e vicino.

In primo luogo Straus liquida rapidamente ogni concezione medica che cerca la radice della "malattia dello spirito" in un organo (il cervello) ma non tanto per portare una critica a ogni forma di riduzionismo quanto piuttosto per definire la "difficoltà di definizione" della psichiatria stessa, per comprendere il luogo da cui la psichiatria parla (e *deve* parlare). Si può affermare, allora, che «mentre la pratica medica in generale è diretta verso l'uomo in quanto essere vivente, verso l'organismo e i suoi organi, lo psichiatra ha a che fare con l'uomo in quanto cittadino del mondo o dei mondi storici e

sociali» (p. 4). Straus viene solitamente accomunato a Binswanger, von Gebstall e Minkowski all'interno della "scuola" fenomenologico-psichiatrica, la quale si interroga sull'umano confrontandosi con la nozione heideggeriana di *esistenza* e con la nozione husserliana di *mondo della vita*.

Però (e questo è il *primo* colpo di scena) Straus si confronta proprio con Heidegger (la cui analitica dell'Esserci per Binswanger è fondamentale per definire le basi della psichiatria) in maniera fortemente critica: da un lato l'analitica dell'Esserci non fa altro che creare una frattura insanabile nell'insieme dell'esistente riproponendo una centralità del fenomeno umano (in quanto Esserci) e non rendendo conto di quell'insieme di caratteristiche che manifestano l'uomo in quanto animale, dall'altro la stessa definizione di Esserci risulta essere un'astrazione: «la parola Esserci è un neutro, senza sesso; non ha plurale, è un termine astratto, impersonale, obbiettivante» (pp. 14-15) per cui se ci si vuole avvicinare alla possibilità di comprensione del fenomeno umano bisogna analizzarlo in maniera radicale, non cercandone il fondamento «nell'assolutizzazione dell'esistenza in opposizione alla vita» (p. 12). Ed è proprio questo un altro limite dell'analisi di Heidegger, quello di non aver trattato a sufficienza la questione della *vita*, riducendola a «ciò che soltanto-ancora-vive» (p. 17), e la questione della *natura* riducendola a "semplice-presenza". In più quando Heidegger afferma che l'Esserci incontra il mondo originariamente come "utilizzabile" compie un vero e proprio capovolgimento tra mondo artificiale e mondo naturale: per Straus originariamente l'uomo incontra il mondo come natura e poi attraverso un meccanismo di specializzazione e di distanziamento produce il mondo artificiale degli enti utilizzabili e traduce in termini di utilizzabilità la stessa natura. Ma ciò che per Straus è indicativo dell'appartenenza di Heidegger alla tradizione di pensiero occidentale – quella della frattura insanabile tra "anima" e "corpo", "interno" ed "esterno" – è il fatto che il *corpo* vivente dell'uomo (che effettivamente agisce nella realtà) non rientra nell'analitica dell'Esserci anzi «già l'espressione "gettatezza" rinvia al fatto che il corpo viene esperito come peso, limite, destino, appunto come quel "ci" [Da], in cui l'Esserci si trova gettato» (p. 20).

In poche parole per Straus l'analitica dell'Esserci e l'analisi esistenziale che da essa deriva hanno avuto un compito fondamentale nel momento in cui hanno strappato la psichiatria al dominio della scienza naturale e medica e alla sua fisiologia riduzionista, ma

ora «resta ancora il compito di assegnare all'essere-nel-mondo un luogo gravitazionalmente ancorato al tutto della natura» (p. 21).

Il tentativo complesso di Straus consiste nel cercare il punto in cui è possibile illuminare quella relazione primaria che lega (ma in maniera oppositiva) l'uomo alla natura, per determinare la relazione tra la parte naturale e la parte culturale dell'uomo, tra *vita* ed *esistenza*. Questo progetto (che è pienamente *filosofico*) dovrebbe condurre alla definizione di ciò che l'uomo nella sua struttura originaria è e quindi permettere di comprendere il senso delle definizioni mediche di *normale* e *patologico*: soltanto la precisa definizione della *norma* permette di definire l'*ab-norme*. In questo senso Straus è pienamente convinto che attraverso un'utilizzazione radicale del metodo fenomenologico si possa raggiungere la definizione della struttura dell'umano, di quella struttura elementare «che sta alla base di tutte le varianti storiche e sociali» (p. 26).

La questione a questo punto è di cogliere questa struttura elementare e, per farlo, bisogna preliminarmente staccarsi da ogni concezione coscienzialistica del fenomeno umano che si iscrive nella sequenza Cartesio-Kant-Husserl. Insomma è ancora una volta "l'errore di Cartesio" a essere sottoposto a critica, è ancora una volta necessario sottolineare che la distinzione tra le *res* (ma anche la riduzione dei viventi a pure macchine estese), rappresenta da un lato la costruzione di un modello *e metafisico e scientifico* e dall'altro rappresenta il *sintomo* del male antropologico della modernità. Straus è radicale e critica nello stesso tempo la tradizione empiristica che parcellizza i vissuti in atomi psichici e i razionalisti che non rendono conto del fatto che l'uomo è "incarnato". La dicotomia coscienza-mondo (ovvero la storia della modernità filosofica) è un falso problema.

Dunque: per uscire dall'*impasse* del moderno bisogna partire dalla *motilità* (questo il *secondo* colpo di scena); e bisogna partire da essa in quanto «l'uomo e l'animale sono così creati o, perlomeno, così costituiti da potersi ergere al di sopra di un suolo che li sostiene in quanto esseri sé-moventi, e potersi ad esso opporre in quanto individui auto-affermantisi» (p. 44); in questa affermazione che sembra avvicinare le riflessioni di Straus a quelle proprie dell'antropologia filosofica tedesca, è già contenuta la possibilità della *coscienza*: «col sollevarsi dal suolo giunge a compimento quella contrapposizione con il mondo che domina la struttura d'insieme di tutta l'esperienza» (p. 51).

Il vivente *umano* e *animale* (questo è un altro aspetto interessante: Straus partendo dalla *motilità* non opera una cesura ontologica tra umano e animale) nel suo atto di sollevarsi si rapporta al mondo in maniera da non sentirsi più pienamente parte di esso ma non sentirsi completamente indipendente da esso: questa relazione Straus la definisce attraverso l'espressione *Allon*.

Per *Allon* bisogna intendersi quella "situazione animale originaria" attraverso la quale si costituisce la possibilità di un'azione nel mondo, di produzione di quella "distanza" che attraverso il movimento e l'ergersi caratterizzano l'uomo e l'animale nei riguardi del mondo: un'appartenenza che non è più completamente tale, ma una separatezza che non è mai assoluta. Attraverso la nozione di *Allon* Straus tenta di rendere conto della relazione individuo-ambiente, definendo la possibilità stessa di una coscienza e di un mondo come un qualcosa che accade già all'interno del mondo; l'uomo-animale – ergendosi – costituisce se stesso come coscienza e soggetto e costituisce il mondo come ambiente e oggetto. Ma l'uomo non è mai un soggetto assoluto così come l'ambiente non è mai un oggetto assoluto: questa la questione antropologica primaria, questo l'*Allon*.

Lo studio della relazione Io-*Allon* può avvenire solamente attraverso un'*estesiologia* la quale – come nota Gualandi nell'ottimo saggio introduttivo – «dovrebbe [...] ispirare un approccio al mondo dei sensi e del sentire che metta in luce tutta la ricchezza delle sue strutture e del suo senso pre-linguistici e pre-categoriali» per cui essa è una «*descrizione delle strutture a priori incarnate nei sensi e nel corpo umano e animale*» (p. XIII). Dunque: i sensi come vero e proprio *a priori materiale*.

E la *folia*? Essa sorge da una distonia di questa relazione originaria Io-*Allon*; si presenta nel momento in cui l'ergersi umano nei confronti dell'*Allon* non permette la costruzione dell'*a priori materiale* necessario per il dialogo con il mondo e con gli altri uomini; ma come si dà una tale possibilità? come sopraggiunge a un certo punto tale distonia? è un problema di sguardo? ma soprattutto: è culturale o naturale?

La *folia* non è un tema realmente trattato in questo testo se non nelle ultimissime pagine e in maniera rapida e rapsodica; se la psichiatria e la filosofia possono trovare i propri fondamenti nella rappresentazione della *folia* come limite, è chiaro che la *folia* stessa si pone ben al di là di questo confine; se l'osservazione della *folia* da un lato permette (per contrasto) di costruire il senso della ragione umana e i suoi fondamenti in

vista di un funzionamento *normale*, dall'altro non può che fallire nel tentativo di definire i contorni della follia in quanto essa è ciò che sfugge a ogni definizione e ciò che non si "contorna". L'*ab-norme* permette la comprensione della *norma*, ma non dell'*ab* che rimane ineffabile: è la definizione di una distanza, di un allontanamento "senza definizione".

DELIO SALOTTOLO

Daide Tarizzo

La vita, un'invenzione recente

Laterza, Bari-Roma 2010, pp. 236, € 20



Sul fatto che viviamo non c'è tanto da discutere. Al di là dei capricci di qualche genio maligno, finché siamo qui e finché arriviamo persino a interrogarci sul mondo che ci circonda, l'evidenza per cui noi che ci percepiamo come esistenti siamo per ciò stesso anche dei viventi è per l'appunto un'evidenza. Così com'è un'evidenza che il mondo sia pieno di «infinite forme bellissime e meravigliose». Travolto da tanta esuberanza vitale, Linneo ha provato a sistemare le cose in modo da dare a ogni forma di vita il suo giusto posto: ogni essere vivente, per il fatto stesso di essere tale, deve necessariamente appartenere a

una specie, un genere, una famiglia, un ordine, una classe, un phylum, un regno. Si dirà, se è vero che ci sono dei viventi è altrettanto vero che c'è *della* vita. Se, cioè, è un'ovvietà dire che esistono delle forme viventi sarà un'ovvietà ancora più grossolana dire che esiste *la* vita. Eppure no. Nel leggere questo libro scopriamo infatti che prima di Darwin la vita non esisteva. Prima di Darwin il mondo pullulava di batteri, pesci, mammiferi, cetacei, uccelli e persino di ornitorinchi, ma di vita proprio non ce n'era. C'erano sì i viventi (e come negarne l'esistenza?), ma della vita proprio non c'era alcuna traccia. Se pure non amate i paradossi e state già pensando di allenare i vostri neuroni su qualcosa di più sensato considerate prima una cosa: i filosofi sono bravissimi a problematizzare l'ovvio, a revocare in dubbio quello che fino a un momento prima tenevamo come una certezza, e Davide Tarizzo è un filosofo di razza. Se, sulla scia di Foucault, ci suggerisce che la vita è un'invenzione moderna, c'è da fidarsi.

Spesso si dice che l'evoluzionismo darwiniano rompe con l'idea della grande "catena dell'essere", ma cosa implica esattamente questo passaggio epistemologico da un mondo di forme viventi ordinate e gerarchizzate a un mondo di forme viventi prodotte

ed estinte senza sosta dalla nuova forza della selezione naturale, ecco cosa ne è di questo cambiamento di paradigma non lo si spiega mai con altrettanta solerzia. Tarizzo, invece, costruisce i suoi ragionamenti proprio sul liminare di questa trasformazioni e nel farlo sceglie una strada interessante quanto originale. Evita di ripetere le ormai inflazionate comparazioni tra l'evoluzionismo darwiniano e le numerose teorie della vita fiorite tra XVIII e XIX secolo, evita quindi di porre la rivoluzione darwiniana sul piano esclusivo della storia del pensiero biologico o della biologia filosofica per porla invece su quello della filosofia tout court. Per capire la rivoluzione darwiniana non basta partire da Linneo, da Buffon o da Lamarck, bisogna partire da Kant. Eh sì, il pensatore più prossimo al teorico dell'evoluzione per selezione naturale è il teorico dell'imperativo categorico. Se il filosofo tedesco ha fondato l'autonomia della volontà, fissando con ciò stesso il crisma della modernità, il naturalista inglese ha fondato l'autonomia della vita, fissando con ciò stesso il crisma dell'epoca contemporanea. «Detto altrimenti, nella teoria darwiniana noi vediamo all'opera lo stesso modulo speculativo che già era all'opera nella teoria kantiana della volontà. Il modulo in questione è quello dell'aseità, un modulo speculativo che pone al centro della sua intelaiatura argomentativa l'ipotesi di un Sé, ora la volontà ora la vita, che istituisce se stesso, ora volendosi ora vivendosi, e si risolve tutto in questa autoistituzione, in questa autonomia» (p. 107). L'imperativo categorico e la selezione naturale sono quindi costruzioni tenute insieme dalla stessa forza, quella dell'*autòs*: «così come la volontà obbedisce solo a se stessa, secondo Kant, e tale è il senso autentico dell'“imperativo categorico”, parimenti la vita dovrebbe obbedire solo a se stessa, secondo Darwin, e tale dovrebbe essere il senso autentico della “selezione naturale”» (*ibid.*). La selezione naturale, con la sua cieca forza a null'altro imputabile se non a se stessa, svuota il mondo della sua pienezza e scompagina ogni possibile scala dell'essere.

Prima della sua “invenzione” da parte di Darwin, il fenomeno vita era l'espressione di una volontà superiore e intelligente, per cui “vita” era sinonimo di pienezza di forme, ognuna ordinata per gradi secondo una intangibile graduatoria che da quella meno perfetta conduceva senza soluzione di continuità a quella più perfetta. Prima che l'idea della selezione naturale facesse la sua comparsa sul palcoscenico del pensiero biologico, la vita si esauriva dunque nella tassonomia delle sue forme e queste, a loro volta, esaurivano in se stesse ogni ulteriore ipotesi di “slancio vitale”. Non è un caso se

Herder, Buffon, Maupertuis, Lamarck, Diderot, ma anche Goethe e Blumembach, insomma tutti i principali pensatori che tra Sette e Ottocento hanno messo in questione il fenomeno vita, sono accomunati dall'ossessione del «prototipo» (teleologico, eziologico o morfologico), ovvero dall'ossessione di «trattenere la vita nei confini della Forma» (p. 90). Tanto per fare un esempio, anche un trasformista incallito come Lamarck non avrebbe mai potuto pensare un vita autonoma al di là della forma, magari una vita in via di formazione proprio perché in continua trasformazione. No, per lui come per tutti i pensatori predarwiniani la vita è innanzitutto l'espressione di una volontà eteronoma e quindi anche se in continua trasformazione la forza vitale di ogni essere sarà sempre preceduta dal "contenitore" organico preparatole dal grande Architetto: «tutto ciò che dà l'impressione di disordine, sovversione e anomalia, riconfluisce senza posa nell'ordine generale, e anzi vi concorre; e dappertutto la volontà del sublime Autore della natura e di tutto ciò che esiste viene eseguita, immancabilmente» (da Lamarck, cit. p. 93).

Mentre nel pensiero biologico predarwiniano insiste una radicata logica orientata alla cosiddetta legge della "*conservatio vitae*", in nome della quale ogni vivente è sempre proteso alla propria statica conservazione e il *sistema naturae* è altrettanto proteso al mantenimento dello *status quo*, è solo con Darwin che si comincia a pensare alla vita come una forza dinamicamente protesa alla sua costante redenzione ed evoluzione. In questo senso, suggerisce Tarizzo in un accostamento che è uno dei momenti più riusciti e interessanti del suo "lungo ragionamento", Darwin si pone sulla scia di Schelling, che per primo avvicina alla statica della "*conservatio vitae*" la dinamica della "*salus vitae*", e dona alla parola vita una nuova semantica per cui essa non indicherà più necessariamente un singolo vivente ma comincerà a indicare la forza astratta che ogni volta lo precede e lo pone in essere. Certo, avverte Tarizzo, rispetto a Schelling e alla *Naturphilosophie*, «Darwin appartiene a un altro mondo» (p. 104), eppure allorché proietta la volontà nella vita ne ripete «a suo modo lo stesso gesto metafisico» (p. 105).

Ma di quale volontà stiamo parlando? La domanda è dirimente, perché hai voglia di spiegare che si è passati da un mondo statico dominato da un'architettura gerarchizzata di forme date una volta per tutte a un mondo dinamico da riempire indefinitamente di nuove forme, hai voglia di spiegare che si passa dalla legge della *conservatio vitae* a quella della *salus vitae*, ma se poi la natura continua a essere attraversata da una volontà è chiaro che si presta il fianco al peggiore dei finalismi. Ma per l'appunto, non è così. Il

gesto metafisico compiuto da Darwin «è dei più antichi e reiterati»: porre la volontà nel bíos; fatto salvo però «che non si tratterà più di proiettarvi una volontà eteronoma, che scompone e sgretola la vita nelle sue multiple e variegate forme vitali/finali, bensì di proiettarvi una volontà autonoma, che sgancerà per sempre la vita dalle sue forme naturali e ne farà una pura forma della finalità, una finalità priva di scopi. Questo è il gesto metafisico che prima Kant, poi Fichte e infine Schelling compiono con radicalità crescente parlando prima di “riflessione”, poi di “cambio” e infine di “identità” tra vita e volontà. Ed è questo il gesto che Darwin non copia da nessuno, ma compie da par suo, seguendo un percorso assolutamente originale» (p. 105).

Variazione, selezione e adattamento, i tre concetti capitali della teoria darwiniana, vengono a questo punto rilette in modo affatto originale. Consapevole della pressoché totale ignoranza sulle cause della variazione nelle forme organiche («La nostra ignoranza delle leggi della variazione – scrive ne *L'Origine* – è profonda»), Darwin assume la vita stessa come causa prima e ultima delle variazioni puntualmente rinvenibili anche tra gli animali di una stessa famiglia. Con Darwin la vita diventa una «variazione imprevedibile delle forme di vita; [essa diventa] una variabile sconosciuta che viene prima delle sue varianti e le induce a variare senza posa. La vita è ciò che sta sotto, il *subiectum*, l'*hypokeimenon*, la variazione fluttuante che sta alla base delle mutevoli fogge dei viventi. È così – osserva Tarizzo – che Darwin astrae la forza della vita dalle sue tante forme, facendone coincidere innanzitutto «la vitalità con la variabilità» (p. 111). L'intensità della vita, la vitalità, è un punto cruciale nell'architettura concettuale messa in piedi dal filosofo per spiegare il gesto metafisico compiuto da Darwin. Come per la variazione, anche per l'adattamento la vitalità svolge un ruolo essenziale. L'adattamento di cui parla Darwin non è, infatti, una passiva forma di adeguamento al contesto esterno o a uno scopo originariamente impresso nella forma di vita, esso è invece adattamento alla vita stessa, null'altro. In termini kantiani possiamo dire che qui abbiamo a che fare con una “finalità senza scopo” perché il “più adatto” sopravvive non perché ha voluto più degli altri una forma-di-vita, bensì perché ha voluto più degli altri *la* vita stessa. Da questo punto di vista acquista un nuovo significato anche il concetto di perfezione, che in Darwin si spoglia dell'immotilità della forma per assumere la mobile «perfettibilità di un organismo». La tradizionale perfezione del “tipo” della biologia fissista viene trasfigurata nella dinamica tendenza interna di ogni forma di vita a variare: «Quanto più la specie è

perfettibile e adattabile, ossia tende a variare, tanto più essa risulta perfetta e adatta alla vita in quanto tale» (p. 115). Ed eccoci all'«architrave dell'impianto teorico di Darwin» (p. 118), e cioè alla selezione. Lo abbiamo appena visto, per Darwin non si dà alcun adattamento passivo delle singole forme viventi all'ambiente, non ci sono condizioni di esistenza precostituite da rispettare, non ci sono cioè cause finali cui i viventi sarebbero chiamati a tendere. Se questo è vero è evidente che insieme all'idea di perfezione delle forme viventi cade anche ogni ipotesi di intelligenza che ne orienterebbe e, appunto, ne perfezionerebbe i processi evolutivi. Darwin fa piazza pulita delle cause finali in nome di un generico adattamento del vivente alla vita e alla riproduzione. La selezione, in questo quadro, non persegue né mai potrebbe perseguire alcun presunto utile, se non quello rappresentato dalla forza vitale in quanto tale. Detto in altri termini, nonostante le numerose ambiguità linguistiche messe in campo dallo stesso Darwin su questo punto, la selezione naturale non persegue alcun principio di utilità, semmai segue un principio di vitalità: «Le variazioni che vengono selezionate non sono variazioni relativamente utili all'organismo, sono variazioni assolutamente vitali per la sua sopravvivenza. Le variazioni sono per la morte o per la vita, solo questo vede la selezione naturale. Che, di riflesso, non ha bisogno di alcuna intelligenza. [...] La selezione naturale è l'atto di una volontà. Ma questa volontà, anonima e impersonale, non va associata all'intelligenza di uno scopo: l'«utile». Va associata, semmai, alla stessa condizione di possibilità della selezione naturale: la vitalità» (p. 121). In breve, la selezione naturale opera in modo da poter continuare a selezionare, «la vita decide ogni volta di vivere per Darwin, così come la volontà decide ogni volta di volere per Kant. La volontà autonoma trapassa, con questa decisione, nella vita autonoma» (p. 122).

Il «dramma metafisico in tre atti» della teoria darwiniana, vale a dire: 1) la scissione della forza della vita dalle forme-di-vita; 2) frantumazione della grande catena dell'essere; 3) avvicendamento dello schema della *conservatio vitae* con quello della *salus vitae*, viene poi messo a confronto con alcune specifiche questioni, di biologia e di filosofia (anche se pagina dopo pagina si tocca con mano che a differenziare i due ambiti è solo una questione di sfumature). Si assiste così a uno stimolante confronto tra la biologia darwiniana e la tanatologia freudiana, alla ridefinizione della questione dell'identità alla luce dell'«ultradarwinismo» dawkinsiano, fino alla rielaborazione del concetto di libertà, in particolare in dialogo con Dennett. Molto coraggiosa è, infine, l'ultima parte del libro,

Sull'utilità e il danno della vita per la storia, dove Tarizzo fa il punto sull'«ontologia polemologica» darwiniana e sulla caratterizzazione biopolitica restituitaci da questo scenario. Senza falsi pudori e senza falsi timori reverenziali, Tarizzo indica chiaramente che è solo con Darwin che diventa possibile ipotizzare la costruzione dell'«uomo nuovo», anzi nella prospettiva darwiniana «l'uomo diventa per definizione l'«uomo nuovo», infinitamente variabile, perfettibile, vitale, poiché l'uomo è vita e poiché la vita si rivela, ancor più a fondo e in generale, l'aseità inconscia di ogni forma di vita, la sua forza anonima e cogente» (p. 174).

CRISTIAN FUSCHETTO

NORME REDAZIONALI

I testi vanno inviati esclusivamente via email a
redazione@scienzae filosofia.it
in formato Word con le seguenti modalità:

Testo
Carattere: Calibri o Times o Times New Roman
Corpo: 12 Interlinea: 1,5

Le note vanno inserite a fine testo con:
Carattere: Calibri o Times o Times New Roman
Corpo: 10 Interlinea: singola

Per favorire la fruibilità telematica della rivista, i contributi devono aggirarsi tra le 15.000 – 20.000 battute, tranne rare eccezioni, e gli articoli vanno sempre divisi per paragrafi. Anche le note devono essere essenziali, limitate all'indicazione dei riferimenti della citazione e/o del riferimento bibliografico e non dovrebbero contenere argomentazioni o ulteriori approfondimenti critici rispetto al testo. A esclusione delle figure connesse e parti integranti di un articolo, le immagini che accompagnano i singoli articoli sono selezionate secondo il gusto (e il capriccio) della Redazione e non pretendono, almeno nell'intenzione – per l'inconscio ci stiamo attrezzando – alcun rinvio didascalico.

Note

Norme generali

a) *Autore*: nome puntato e cognome in Maiuscolo/minuscolo tondo seguito da una virgola. Se si tratta di due o più autori, citarli tutti di seguito inframmezzati da virgole o trattino. Evitare l'uso di Aa.Vv. e inserire il curatore o i curatori come Autori seguito da "(a cura di)"

b) *Titolo*: Maiuscolo/minuscolo corsivo sempre, seguito da virgola.

c) *Editore*: occorre inserire la Casa Editrice.

d) *Città e data*: Maiuscolo/minuscolo tondo, non inframmezzate da virgola. Le città straniere vanno in lingua originale.

e) *L'anno di edizione*. Nel caso in cui non si cita dalla prima edizione a stampa, occorre specificare l'edizione con un apice.

Esempio:

¹ G. Agamben, *L'aperto. L'uomo e l'animale*, Bollati Boringhieri, Torino 2002.

² A. Caronia, *Il Cyborg. Saggio sull'uomo artificiale* (1984), Shake, Milano 2008.

³ E. Morin, *Il paradigma perduto. Che cos'è la natura umana?* (1973), tr. it. Feltrinelli, Milano 2001.

⁴ G. Hottois, *Species Technica*, Vrin, Paris 2002.

⁵ P. Amodio, R. De Maio, G. Lissa (a cura di), *La Sho'ah tra interpretazione e memoria*, Vivarium, Napoli 1998.

⁶ G. Macchia, *Il paradiso della ragione*, Laterza, Roma-Bari 1961², p. 12. [“2” sta per seconda edizione].

Nel caso in cui si tratti di uno scritto già precedentemente citato, le indicazioni circa l'opera possono essere abbreviate con le seguenti diciture: “cit.” (in tondo), “op. cit.” (in corsivo), “ibid.” o “Ibid.” (in corsivo).

Dopo la prima citazione per esteso si accetta il richiamo abbreviato costituito da: Autore, Prime parole del titolo seguite da puntini di sospensione e dall'indicazione “cit.” (invariata anche nel caso di articoli di riviste).

Esempio:

¹² A. Caronia, *Il Cyborg...*, cit.

Casi in cui si usa “cit.”:

Quando si tratta di opera citata in precedenza ma non nella Nota immediatamente precedente (per quest'ultimo caso si veda più avanti).

Esempio:

¹ E. Morin, *Il paradigma perduto. Che cos'è la natura umana?*, cit.

- Casi in cui si usa “op. cit.” (in corsivo):

Quando si tratta di un Autore di cui fino a quel punto si è citata un'unica opera.

Esempio:

¹ B. Croce, *Discorsi di varia filosofia*, Laterza, Roma-Bari 1942, pp. 232- 233.

² G. Hottois, *Species Technica*, Vrin, Paris 2002.

³ B. Croce, *op. cit.*, p. 230. [Il riferimento è qui chiaramente a *Discorsi di varia filosofia*, poiché nessun'altra opera di Croce era stata precedentemente citata].

Nel caso in cui, invece, siano già state citate due o più opere dello stesso Autore, o nel caso in cui in seguito si citeranno altre opere dello stesso autore, *op. cit.* va usato solo la prima volta, poi si utilizzerà “cit.”.

Esempio:

¹ B. Croce, *Discorsi di varia filosofia*, Laterza, Roma-Bari 1942, pp. 232- 233.

² G. Hottois, *Species Technica*, Vrin, Paris 2002.

³ B. Croce, *op. cit.*, p. 230.

⁴ Id., *Saggio sullo Hegel*, Laterza, Roma-Bari 1913, p. 44.

⁵ P. Piovani, *Conoscenza storica e coscienza morale*, Morano, Napoli 1966, p. 120.

[Se a questo punto si dovesse citare nuovamente B. Croce, *Discorsi di varia filosofia*, per non creare confusione con *Saggio sulla Hegel*, si è costretti a ripetere almeno il titolo seguito da "cit."; la Nota "⁶" sarà dunque]:

⁶ B. Croce, *Discorsi di varia filosofia*, cit., pp. 234-235.

In sostanza, "op. cit." sostituisce il titolo dell'opera (è questo il motivo per cui va in *corsivo*) e comprende anche le indicazioni tipografiche; cit. sostituisce solo le indicazioni tipografiche (è questo il motivo per cui non va mai in *corsivo*).

- Casi in cui si usa "ibid." o "Ibid." (in *corsivo*):

a) Quando si tratta di un riferimento identico alla Nota precedente.

Esempio:

¹ B. Croce, *Discorsi di varia filosofia*, Laterza, Roma-Bari, 1942, pp. 232- 233.

² *Ibid.* [Ciò significa che ci riferisce ancora una volta a B. Croce, *Discorsi di varia filosofia*, Laterza, Roma-Bari 1942, pp. 232- 233].

[N.B.: *Ibid.* vale anche quando si tratta della stessa opera, ma il riferimento è ad altra pagina e/o volume o tomo (che vanno specificati)]:

³ *Ibid.*, p. 240.

⁴ *Ibid.*, vol. I, p. 12.

b) Quando ci si riferisce a uno scritto diverso, ma dello stesso autore (ad esempio nelle raccolte moderne di opere classiche. In tal caso, inoltre, la data della prima pubblicazione va tra parentesi).

Esempio:

¹ F. Galiani, *Della moneta* (1750), in Id., *Opere*, a cura di F. Diaz e L. Guerci, in *Illuministi italiani*, Ricciardi, Milano-Napoli 1975, t. VI, pp. 1-314.

² Id., *Dialogues sur le commerce des bleds* (1770), *ibid.*, pp. 345-612. [*ibid.* in tal caso sostituisce: F. Galiani, *Opere*, a cura di F. Diaz e L. Guerci, in *Illuministi italiani*, Ricciardi, Milano-Napoli 1975, t. VI].

c) Quando ci si riferisce a uno scritto contenuto in opera generale (l'esempio classico sono i volumi collettanei) citata nella Nota immediatamente precedente:

Esempio:

¹ G. Spini, *Alcuni appunti sui libertini italiani*, in *Il libertinismo in Europa*, a cura di S. Bertelli, Ricciardi, Milano-Napoli 1980, pp. 117-124.

² P. Rossi, *Discussioni sulle tesi libertine su linguaggio e barbarie*, *ibid.*, pp. 319-350. [*ibid.* in tal caso sostituisce: *Il libertinismo in Europa*, a cura di S. Bertelli, Ricciardi, Milano-Napoli 1980].

Tutte queste indicazioni valgono non solo quando si tratta di Note diverse, ma anche quando, nella stessa Nota, si cita più di un'opera.

Esempio:

¹ Cfr. G. Spini, *Alcuni appunti sui libertini italiani*, in *Il libertinismo in Europa*, a cura di S. Bertelli, Milano-Napoli, 1980, pp. 117-124; ma si veda anche P. Rossi, *Discussioni sulle tesi libertine su linguaggio e barbarie*, *ibid.*, pp. 319-350.

Nel caso in cui si tratta dell'edizione moderna di un classico, è indispensabile specificare tra parentesi l'anno di pubblicazione e quindi il curatore, in particolare se si tratta di edizioni critiche.

Esempio:

¹ G. Galilei, *Dialogo sopra i due massimi sistemi* (1632), a cura di L. Sosio, Einaudi, Torino 1970, pp. 34-35.

Opere in traduzione

Quando si cita dalle traduzioni è consentito omettere il titolo originale, ma occorre sempre specificare la data dell'edizione originale tra parentesi, e l'editore della traduzione preceduto dall'abbreviazione "tr. it.", "tr. fr." ecc.

Esempio:

¹ M. Heidegger, *Essere e tempo* (1927), tr. it. Utet, Torino 1969, p. 124.

² Id., *Les problèmes fondamentaux de la phénoménologie* (1927), tr. fr. Gallimard, Paris 1985.

Articoli di riviste

La citazione completa è così composta:

Autore, Titolo del saggio, indicazione "in" seguita dal titolo della rivista tra *virgolette basse*, annata in numeri romani, numero del fascicolo in numeri arabi (sempre preferito all'indicazione del mese), numeri delle pagine.

Esempio:

¹ D. Ferin, *Profilo di Tranquillo Marangoni*, in «Grafica d'arte», XV, 57, 2004, pp. 22-25

Citazioni

Le citazioni nel testo possono essere introdotte in due modi:

- 1) se si tratta di brani molto lunghi o di particolare rilevanza possono essere trascritti con corpo più piccolo rispetto al resto del testo, preceduti e seguiti da una riga vuota e senza virgolette.
- 2) se si tratta di citazioni più brevi o interrotte e spezzettate da interventi del redattore dell'articolo vanno messe nel corpo del testo principale, introdotte da caporali: «XXXXXX»

Nel caso 2) un'eventuale citazione nelle citazione va posta tra virgolette inglesi semplici: «XXXX "XXXXXX"»

Segno di nota al termine di una citazione

Quando la citazione rimanda a una nota, il richiamo di nota deve venire subito dopo l'ultima parola nel caso 1, subito dopo le virgolette nel caso 2: solo dopo va introdotto il segno di punteggiatura che conclude la frase.

Esempio:

«Conobbi il tremolar della marina»².

Congiunzioni e preposizioni (“d” eufonica)

Si preferisce limitare l’uso della “d” eufonica ai soli casi in cui essa serva a staccare due vocali uguali.

Esempio:

“e altri” e non “ed altri”; “ed essere” e non “e essere”;

“a essi” e non “ad essi”; “ad anticipare” e non “a anticipare”.

È consentito “ad esempio”, ma: “a esempio”, in frasi del tipo “venire citato a esempio”.

Bibliografie

Evitare le bibliografie, i testi di riferimento vanno in nota.

Avvertenza sulle note

Sempre per garantire una più immediata fruibilità di lettura, le note devono essere essenziali e non introdurre nuovi elementi di analisi critica. Questi ultimi vanno solo ed esclusivamente nel testo.

Titoli e Paragrafi

Sempre per garantire una più immediata fruibilità di lettura, gli articoli vanno titolati e suddivisi in paragrafi. Qualora l’autore non provvedesse, il redattore che cura l’editing dell’articolo è tenuto a dare il titolo all’articolo e a suddividere l’articolo in diversi e brevi paragrafi.

S&F_ scienza&filosofia.it

ISSN 2036 _ 2927

www.scienzaefilosofia.it