



Franco Rebuffo

**Cosa succede
nelle scienze della cognizione ?**

E' possibile l'apertura di nuovi paradigmi ?

1999

Uno sguardo sintetico

Dopo cinquant'anni, molte incertezze

Le scienze della cognizione, a giudizio di molti, hanno rappresentato la rivoluzione concettuale e tecnologica più dirompente dopo l'avvento della fisica quantistica. Per la verità, si tratta di un ibrido di molte discipline in forte risonanza tra loro, tuttavia, per la particolare piega storica che hanno preso gli avvenimenti, risulta tutt'altro che insensato considerare le scienze cognitive una disciplina relativamente autonoma (anche se costituita, al suo interno, da un *fascio di discipline*) che, per la prima volta nel nostro secolo, ha realizzato un blocco inscindibile fra la ricerca teorica e quella tecnologica, sulla base di un *programma di ricerca* affatto originale. Infatti, prima di allora, la *cognizione* è sempre stata sotto il raggio d'azione della filosofia, o dell'epistemologia, oppure, in casi specifici, della psicologia. A partire, perlomeno, dagli anni sessanta, diventa l'oggetto di una disciplina dedicata. E' l'affermarsi di un'autonoma indagine empirica sulla *conoscenza* che, a prescindere dalle differenti fasi storiche, si è caratterizzata postulando la *corrispondenza* di due quesiti peculiari: "come funziona il cervello" e "come ragiona la mente". L'aspetto interessante, lo abbiamo già accennato, è che la ricerca teorica ha presupposto la costruzione di modelli tecnologici sempre più raffinati, destinati a fornire una dimensione esperienziale all'indagine; le tecnologie di *intelligenza artificiale* ne sono l'esempio, forse, più rilevante.

Potremmo identificare, ovviamente semplificando alquanto le cose, quattro fasi storiche che hanno caratterizzato altrettante tappe della ricerca; di queste, l'ultima, nell'epoca che stiamo vivendo, ci risulta particolarmente cruciale. Nel passato, infatti, i cosiddetti *slittamenti di paradigma* hanno portato a riconfigurazioni del problema che hanno segnato, al più, l'emergenza di altrettante differenti *discipline guida*, all'interno del campo variegato, segnato dalle scienze della cognizione, ma, in nessun caso, è entrato in crisi il *programma scientifico* di fondo: il già ricordato *isomorfismo* tra "funzionamento del cervello" e "ragionamento della mente". Gli sviluppi più recenti, al contrario, hanno forse compromesso definitivamente l'ortodossia del *programma*, aprendo nuove prospettive interessanti ma, probabilmente, lasciando in ombra *qualcosa* sul versante più proprio della *cognizione*. Può essere interessante *schizzare* questo affascinante percorso,

cercando di cogliere una sorta di filo conduttore che ci permetta di mettere a fuoco i problemi attuali¹.

La prima fase è rappresentata dalla nascita della *cibernetica*, che si sviluppa lungo un arco temporale che va, orientativamente, dal dopoguerra ai primi anni cinquanta. Dato il suo carattere poco strutturato, la cibernetica ha finito per influenzare parecchi filoni di studi, oltre quello cognitivo, e non può essere rigidamente compresa in un arco di tempo limitato: le sue influenze hanno finito per costituire un sostrato pervasivo che si mantiene fino ai nostri giorni. I fondatori di questa disciplina ritenevano i fenomeni mentali, se ricondotti al loro *funzionamento fisico* sottostante (le connessioni neuronali), suscettibili di un'indagine scientifica specialistica. In questo senso la *logica formale* e la *neurofisica* venivano ritenute le discipline più appropriate per comprendere i meccanismi del pensiero. In sostanza, si presupponeva che i *neuroni*, oltre che i meccanismi fisici della trasmissione degli impulsi (neurofisica), incorporassero meccanismi logici di funzionamento (logica formale), quindi che avessero la possibilità di produrre, per via computazionale, *simboli* o *segni*, tipici dell'ossatura strutturale del pensiero.

L'ipotesi dell'*incrocio neuronale* di McCulloch e Pitts può essere ritenuta rappresentativa del paradigma cibernetico. Ogni neurone viene visto come un dispositivo a soglia, in cui, ai due stati *attivo* e *inattivo*, corrispondono i due stati logici, *vero* e *falso*. In tal modo, se presupponiamo un *incrocio*, per cui due neuroni inviano i loro segnali ad un terzo che, per così dire, li raccolga, allora il terzo neurone, a sua volta, produrrà necessariamente un *output*, atto a rappresentare (nelle diverse combinazioni) una *tavola di verità logica*. e quest'ultima, di per sé, rappresenta una struttura simbolica. E' come se il cervello fosse ritenuto una *macchina computazionale*, atta a produrre le *forme simboliche* su cui si articola il pensiero. Tra l'altro, l'idea di implementare i neuroni di McCulloch-Pitts, in una macchina, costituì il programma di ricerca di John von Neumann e fu una delle pietre miliari sulla via dell'invenzione dell'elaboratore digitale. Come si può vedere, vi sono tutti gli elementi per abbozzare un primo *programma di ricerca scientifica*, basato sull'*isomorfismo* tra mente e cervello. E' l'epoca che lo stesso Hofstadter chiama del *mito booleano*, proprio per la sua prospettiva di spiegare computazionalmente i meccanismi della mente umana².

¹ Una storia sintetica della scienza e della tecnologia della cognizione la si può trovare in un breve saggio di Francisco Varela, *The science and technology of cognition*, 1986, tratto da un resoconto scritto per la Schell di Londra, trad. it. *Scienza e tecnologia della cognizione*, Hopefulmonster, Firenze 1987.

² A prescindere dal nostro breve schema, la "prima cibernetica" rappresenta un periodo estremamente variegato, con dibattiti in molteplici direzioni ; risulta, pertanto, difficile trovare lavori storici che ne riassumano interamente lo *spirito*. Comunque, si possono tenere come riferimenti, rispettivamente, S. Heims, *John von Neumann and Norbert Wiener*, MIT Press, 1980 ; e H. Gardner, *The mind's new science, a history of the cognitive revolution*, Basic Books, 1985 ; oltre che, naturalmente, il già citato saggio di Varela.

La seconda fase si sviluppa nell'arco di tempo che va dalla seconda metà degli anni cinquanta sino alla soglia degli anni ottanta e rappresenta la fondazione della vera e propria *ipotesi cognitivista*. Le radici continuano ad essere collocate nel *tracciato*, segnato da McCulloch-Pitts, ma accentuando, in maniera spiccata, il primato della *logica formale* sulle altre discipline, quindi uscendo dalla prospettiva polverizzata e trans-disciplinare, caratteristica dell'impostazione cibernetica, per entrare in un'ambito formalmente più definito e monodisciplinare. Figure come quelle di Herbert Simon, Noam Chomsky, Marvin Minsky e John McCarty segnano un'epoca in cui il *mito booleano* viene spinto sino alle estreme conseguenze. L'ipotesi è quella di considerare le rappresentazioni mentali come *rappresentazioni simboliche* e l'articolazione del pensiero (inferenze) come un *calcolo simbolico*. Da questo punto di vista, occuparsi di intelligenza naturale (scienze della cognizione) diviene un tutt'uno con l'occuparsi di intelligenze artificiali (tecnologie della cognizione). Di fatto il blocco stretto di scienza e tecnologia diventa il carattere distintivo di questo periodo³

La terza fase, sviluppatasi a partire dagli anni ottanta, È caratterizzata dall'ipotesi *auto-organizzativa*. Risultò evidente che, nel cervello reale, non esistono processori logici centrali e che l'informazione non risulta *immagazzinata* in ragione di direzioni pre-costituite, né tantomeno la memoria. Sembrò piuttosto che l'operare del cervello risultasse da interconnessioni massive, in forma variamente distribuita, destinate a variare in ragione di molteplici fattori, inclusa l'esperienza. E' come se si riconoscesse, una capacità auto-organizzativa di fondo, non riscontrabile negli apparati inferenziali della logica formale. Da questo punto di vista, l'attenzione si spostò, da un versante in cui era preminente l'aspetto lineare della trasmissione dell'impulso (da un neurone all'altro), ad un versante indirizzato a scoprire le *proprietà emergenti*, dovute all'*effetto cooperativo*, segnato dall'organizzazione neuronale nel suo complesso. E' come se l'organizzazione esprimesse molto di più della semplice somma delle singole unità neuronali che la compongono. E questo "molto di più" è rappresentato dai cosiddetti *attrattori* delle nuove configurazioni. Un attrattore, lo ripetiamo, non è la proprietà di un componente individuale, o della somma di tutti i componenti individuali di un sistema, bensì rappresenta la *proprietà emergente* dall'intero sistema in quanto tale, nel nostro caso, dalla totalità delle interazioni di tutti i neuroni. Questi aspetti risultano particolarmente evidenti, quando si studiano i meccanismi degli impulsi visivi : il segnale che il cervello riceve dall'occhio si incontra con altre attività neuronali della corteccia, quindi, dal

³ E' un'epoca storica caratterizzata dall'attività del MIT e da una produzione, praticamente sconfinata, di *memorie scientifiche, pubblicazioni e modelli tecnologici*, tanto da segnare una vera e propria *rivoluzione culturale*. Su questi argomenti, cfr. H. Gardner, *The mind's new sciences, a history of the cognitive revolution*, op. cit., 1985 ; D. Andler, "Cognitivism - orthodox and otherwise. A new phase ?", atti della conferenza, *Men in the age of technology*, Atena, Giugno 1984

semplice *incontro*, emergono nuove sofisticate strutture che rappresentano la configurazione stessa della *visione*.

In generale, un neurone individuale può partecipare a molte di queste configurazioni globali senza portare, preso individualmente, alcun significato rilevante. Quello che conta sono gli *insiemi* che spariscono e riemergono in virtù delle interazioni cooperative. L'inversione di tendenza, rispetto alla precedente *ipotesi cognitivista*, è netta: invece di partire da descrizioni simboliche astratte, si partirà con un esercito di componenti senza significato rilevante (i singoli neuroni) che, connessi in modo appropriato e diffuso, manifestano proprietà globali inedite, segnando l'emergenza di nuove strutture coerenti. E' evidente come, in questa prospettiva, assuma significato rilevante la *neurobiologia*, e quest'ultima finisca per segnare, almeno in linea di principio, il ridimensionamento del simbolismo logico-formale. Mentre sul versante delle tecnologie della cognizione si ha un parallelo affermarsi dell'intelligenza artificiale *non simbolica*, di cui le *logiche neuronali* ne sono un esempio. E' l'epoca, tanto per citare alcuni nomi, di Feldman, Ballard, Abeles, Poggio, McClelland, Dennet, Maturana, Varela e molti altri⁴

L'*ipotesi connessionista*, soprattutto nei suoi momenti iniziali, si pone come un'alternativa radicale alla precedente *ipotesi cognitivista*. Prima risultava fondamentale la *logica formale*, con i suoi simboli e le relative strutture computazionali, come *modello*, rispettivamente, del funzionamento della mente e del cervello, ora, nello studio della sua struttura neuronale, diventa centrale la *neurobiologia* con la sua focalizzazione sui fenomeni della *connessione*, dell'*emergenza* e dell'*auto-organizzazione*. Parrebbe la rottura radicale dell'*isomorfismo* tra mente e cervello, caratteristico della precedente ortodossia cognitiva. Lo stesso Varela sottolinea la portata della frattura, designandola come la definitiva "uscita di scena dei simboli" dall'ambito delle scienze della cognizione⁵

Tuttavia, le cose non possono essere interpretate così radicalmente. Un discorso a parte merita, al proposito, Douglas Hofstadter che pure, almeno nelle sue impostazioni, aderisce alla prospettiva *connessionista*. L'originalità di Hofstadter,

⁴ Una serie, tutto sommato, limitata di testi possono fornire rapidamente un'idea efficace su questo periodo. Circa la fase precorritrice, si può tener presente F. Rosenblatt, *Principles of neurodynamics. Perception and theory of brain mechanisms*, Spartan Books, 1962. Circa la discussione sulla portata del concetto di *auto-organizzazione*, cfr. P. Dumouchel e J. P. Dupuy (a cura di), *L'auto-organisation de la physique au politique*, Ed. du Soleil, Paris 1983; risultano, altresì importanti gli atti del congresso "The logical geography of computational approaches", MIT Sloan Conference, 1984. Sullo stato della ricerca empirica, relativa all'auto-organizzazione neuronale, cfr. H. Maturana e F. Varela, *Autopoiesis and Cognition*, Reidel, Dordrecht 1980, trad. it. *Autopoiesi e cognizione*, Marsilio, Venezia 1985; J. Feldman, D. Ballard, "Connectionist models and their properties", *Cognitive science*, 1982; F. Varela, "Living ways of sense making: a middle way approach on neuroscience", in *Order and Disorder*, a cura di P. Livingstone, Stanford International Symposium, Anma Books 1984; Molto importante, in quanto raccoglie un notevole numero di *memorie* su questi temi, risulta la pubblicazione, curata dal MIT, *Parallel distributed processing: studies on microstructure of cognition*, MIT Press, 1986.

⁵ Cfr. F. Varela, *Scienza e tecnologia della cognizione*, op. cit., pp. 54-55.

rispetto agli studiosi che abbiamo ricordato sopra, sta nel non ritenere affatto incompatibili *neurobiologia* e *logica formale*, quindi nel non ritenere, contrariamente alla maggior parte dei suoi colleghi di questo periodo, che l'affermarsi della prospettiva auto-organizzativa segni il definitivo tramonto dei *simboli* dalle scienze e dalla tecnologia della cognizione. Sempre a detta di Hofstadter, la presunta *incompatibilità* sarebbe frutto di una visione ingenua, nei confronti della stessa *logica formale*, una visione che si concentrerebbe unicamente sull'aspetto locale e lineare dell'inferenza. Cambiando prospettiva, e guardando alle strutture complessive dei linguaggi logici, ci si accorgerebbe della loro configurazione quasi-neurobiologica. Ad esempio, se si costruisce un *metalinguaggio*, a partire dal suo *linguaggio-oggetto* (per così dire, il suo *hardware*), pur avendo proceduto, nella costruzione, mediante un numero finito di passi, il *metalinguaggio* stesso risulterebbe dotato di un'energia di informazione superiore e non prevedibile sulla base della semplice procedura computazionale, quindi manifesterebbe *proprietà emergenti*, in maniera non dissimile rispetto alle configurazioni neuronali. Di più: prestando attenzione ad alcuni teoremi (ad esempio al teorema di Godel), ci si accorgerebbe dell'*emergenza* di strutture radicalmente instabili, accompagnate dalla completa *indecidibilità* per via computazionale. E' come se la *logica formale*, che dovrebbe presentare il massimo del rigore logico-simbolico, risultasse caratterizzata da *proprietà auto-organizzative* e da *instabilità*, in maniera non dissimile, ad esempio, dalla *fisica dei sistemi instabili* (termodinamica) o dalla *neurobiologia* (sistemi neuronali) ma anche, a ben vedere, dalla *genetica molecolare* ed altre discipline. Non a caso, proprio sulla base di queste convinzioni, prende forma il programma di Hofstadter di costruire una *macchina autoreferenziale* (quindi auto-organizzata), proprio a partire dal simbolismo logico-formale⁶.

Ci siamo dilungati alquanto sull'originalità di Hofstadter per due motivi: in primo luogo, perché le sue intuizioni ci risultano esemplificative di quella sorta di *compromesso* tra l'*ipotesi cognitivista* ortodossa e quella successiva *connessionista*, mettendo capo ad un filone di ricerca, probabilmente destinato a durare ed a dare frutti, specialmente sul terreno della più recente *cibernetica*; in secondo luogo perché, con altrettanta evidenza, è possibile constatare come il *programma di ricerca* originario, basato sull'*isomorfismo* di mente e cervello, sia passato indenne attraverso la tempesta *connessionista*⁷.

⁶ Riteniamo di aver condensato, in queste brevi note, uno degli assi portanti del pensiero di Douglas Hofstadter che, in qualche modo, sfruttando gli sviluppi della logica formale post-godeliana, finisce per saldare l'ipotesi cognitivista ortodossa con quella del "connessionismo", all'epoca emergente. Cfr Douglas R. Hofstadter, *Godel, Escher, Bach*, Basic Books, 1979, trad. it. *Godel, Escher, Bach*, Adelphi, Milano 1984; al proposito consigliamo la lettura del dialogo "...mirmecofuga", pag 337 ss., in cui le *formiche* sono destinate a rappresentare metaforicamente sia i neuroni sia i simboli logico-formali.

⁷ Probabilmente si tratta del caso, molto frequente nell'ambito della scienza, in cui un *programma di ricerca*, pur muovendosi su assunti teorici completamente inediti, si "innesta" (la terminologia è di Imre Lakatos) sui *programmi di ricerca* precedenti (in prima battuta incompatibili), segnando, successivamente, una virtuosa "compatibilità" sulla base di

La quarta fase si sviluppa a partire da un ventaglio di osservazioni, provenienti da ricercatori operanti in aree di indagine differenti. Nella fase iniziale, non è in gioco alcuna rottura radicale con l'esperienza *connessionista*, anzi gli assunti dell'*auto-organizzazione* e dell'*emergenza* non vengono affatto posti in discussione, piuttosto ne viene rilevata l'*eccessiva semplificazione*, quando si tratta di indagare fenomeni cognitivi "più elevati". In questi casi, l'*interazione* difficilmente potrebbe avvenire sulla base di *elementi semplici* (dotati di significato irrilevante, come veniva postulato dall'ortodossia *connessionista*), al contrario, questi ultimi, conterrebbero un'energia di informazione affatto complessa: interi campi di esperienza, costituiti, ciascuno, da "frammenti di cultura" sedimentati dalla storia passata, oltretutto scarsamente identificabili, così come poco identificabile risulterebbe la rete complessiva delle interazioni che li hanno storicamente prodotti. L'osservazione, in prima battuta, parrebbe del tutto marginale, tuttavia occorre aggiungere un ulteriore tassello: il sedimento culturale della storia finisce per condizionare e forzare l'emergenza di determinate configurazioni piuttosto che altre. Quindi è destinato ad assumere un ruolo centrale: variando la sua consistenza, variano le corrispondenti *proprietà emergenti*. E' come se si verificasse un movimento pendolare: nell'impostazione *connessionista* il "focus" dell'attenzione risultava radicalmente sbilanciato sul fenomeno dell'*emergenza*, ora, con una sorta di movimento all'indietro, il problema cruciale risulta rappresentato proprio dalla complessità storica di quegli *elementi* che, prima, venivano considerati sbrigativamente *semplici*. Da questo punto di vista, è destinata a mutare profondamente la stessa metodologia dell'indagine empirica, infatti, in un simile contesto, costruire un modello della *cognizione*, in un dato *ambiente*, significherebbe isolare quel complesso di *categorie* (risultato del processo di sviluppo della storia passata) in grado di "forzare" l'emergere di un mondo cognitivo condiviso e questo si configurerebbe come un vero e proprio processo fenomenologico. Il *terminus a quo* sarebbe rappresentato, appunto, dalle *categorie fondanti* (quelle che determinano il *forcing*), il *terminus ad quem* dalle nuove caratteristiche cognitive emergenti.

E' possibile rintracciare problemi di questo tipo anche nel mondo della vita vegetale e animale; ad esempio, in condizioni normali, la locomozione delle *amebe* è assicurata dalla presenza di *pseudopodi*, vere e proprie sporgenze lobose che si formano in un punto qualsiasi della superficie cellulare e la cui oscillazione determina, appunto, il classico *movimento ameboide*. In situazioni particolarmente

relativi "principi di corrispondenza". Su questi argomenti, cfr. Imre Lakatos, *Criticism and the Methodology of Scientific Research Programmes*, "Proceedings of the Aristotelian Society", 1968, 69, pp. 149-86. Il saggio, rivisto e migliorato, è stato ripubblicato da Lakatos in *Criticism and the Growth of Knowledge*, a cura di I. Lakatos ed A. Musgrave, Cambridge University Press, 1970, trad. it. *Critica e crescita della conoscenza*, Feltrinelli, Milano 1976. Vedere soprattutto, a puro titolo esemplificativo, pag. 217 ss., il caso dell'*innesto*, da parte di Bohr, del proprio "programma quantistico" sul precedente "programma ondulatorio" di Maxwell-Lorenz.

sfavorevoli, dovute alla scarsità di cibo nell'ambiente, una specie di amebe, dette *acrasiali*, elabora una peculiare strategia per reagire alla situazione critica: le singole amebe, che normalmente vivono isolate, si aggregano in un organismo unico che, poi, migra verso luoghi più favorevoli. Cosa determina il fenomeno aggregativo? La presenza di un *enzima* (senza che vi siano relazioni dirette con la situazione "scarsità di cibo") stimola una risposta, da parte delle singole amebe, che producono una sostanza (*AMP ciclico*) la quale svolge due funzioni: amplifica l'evento "presenza dell'enzima", conferendogli la prerogativa di essere un *segnale*, quindi provoca, nelle stesse amebe, una situazione di *instabilità biologica* (rottura di un equilibrio) che mette capo a nuove configurazioni strutturali coerenti (struttura del nuovo organismo collettivo). E' evidente che le *configurazioni emergenti* non contengono alcuna valenza rappresentativa della realtà esterna, piuttosto costituiscono una *strategia d'azione*, misurata dal punto di vista del successo, o meno, sul versante della ricerca del cibo. Tutto ciò dipende dalla complessa storia passata, la quale viene conservata, in una sorta di *memoria biologica*, da quella particolare *specie* di amebe. Altre potrebbero elaborare strategie differenti, ad esempio, alcune specie, appartenenti alla classe dei *Micetozoi*, seguono una linea d'azione esattamente opposta: quando le condizioni sono sfavorevoli, i *plasmodi* si frantumano ed i singoli frammenti si *incistano*, potendo sopravvivere in tale stato per lunghi periodi di tempo; successivamente, al ritorno delle condizioni favorevoli, i *frammenti*, passati allo stadio di *plasmodio*, si ricompongono fondendosi nella forma ameboide originaria. In certo qual modo, la tipicità della risposta *disvela* le differenti storie evolutive, contenute come anagrammi nelle differenti specie

Il problema scientifico, secondo questo filone di studi, che non a caso viene designato come "paradigma del disvelamento", consiste proprio nel mettere in evidenza quelle *categorie* o *forme biologiche* che, contenendo in sé la *memoria storica-biologica* del passato, "forzano" l'emergere delle differenti strategie d'azione. Su questa base, può prendere forma una disciplina, in qualche modo inedita: una *neurobiologia-evolutiva* in cui diventano centrali concetti tradizionalmente estranei alla biologia, ad esempio quelli di *organizzazione*, *emergenza di progetti evolutivi*, *disvelamento della storia passata*, e così via⁸.

A questo punto, vi sono tutti gli elementi per una critica radicale all'ortodossia cognitivista. Sia il paradigma logicista, che vede l'organizzazione del pensiero come il dispiegarsi di *regole logiche* che agiscono su *simboli* (rappresentazioni), sia il

⁸ Circa il sorgere della *neurobiologia evolutiva*, è possibile pervenire almeno ad un'idea generale consultando le *memorie scientifiche*, perlopiù sul tema della *configurazione neuronale*, dei ricercatori appartenenti a questo filone di studi. Le *memorie* risultano raccolte nelle diverse *Accademie scientifiche* e sono pubblicate assieme ad altre di argomenti i più disparati. Dato il volume del materiale, consigliamo il lettore di prendere visione almeno delle più note (senza nulla togliere al valore scientifico delle altre); cfr. E. Land, *Proc. Nat. Acad. Sci. (USA)*, 80, 1981, pag 139 ss.; P. Gouras e E. Zenner, *Progr. Sensory Physiol.*, 1, 1981, pag 139 ss.; F. Varela, *Arch. Biol. Med. Exp.*, 1, 1983, pag.291 ss.; W. Freeman e C. Skarda, *Brain Res. Reviews*, 1986.

connessionismo, che misura l'emergenza delle nuove proprietà cognitive sulla base della loro correttezza rappresentativa, conterrebbero un equivoco di fondo : quello di vedere l'attività mentale come una sorta di *problem solver* generale. In realtà questo sarebbe possibile solo quando si ha a che fare con *spazi di problemi* limitati, quando è possibile costruire *modelli*, dotati di *regole risolutive* per ciascuno spazio, quando, cioè, è possibile ragionare come se fosse in gioco la correttezza di una *rappresentazione* della realtà esterna (la dimensione del *vero* e del *falso*). In realtà, nei casi più significativi e generali, il pensiero agisce *senza rappresentazioni* ed in una dimensione estranea alla coppia *vero-falso*. E' vero che, quando, ad esempio, si procede a *verificare* una particolare teoria scientifica, si ragiona *come se* l'esperimento dovesse decidere circa la *portata rappresentativa* della teoria stessa, quindi in ragione della sua dimensione rispettivamente *essere vera* o *essere falsa* ; ma un simile modo di considerare le cose rappresenta, in realtà, una *convenzione*, possibile solo quando vi è *consenso* tra gli attori che giudicano, cioè solo quando vi è stabilità ed equilibrio. Le cose ci appaiono altrimenti quando si verifica una rottura del consenso ed un'intera comunità di ricercatori si divide nelle valutazioni da dare circa i risultati di determinati esperimenti ; in questo caso, si ha un confronto tra differenti strategie d'azione, veri e propri progetti evolutivi la cui origine e fenomenologia richiede risposte scientifiche, in maniera non dissimile, fatte le debite proporzioni, da quanto abbiamo visto circa il mondo biologico delle *amebe*.

Se tutto ciò è vero, una disciplina scientifica che intenda occuparsi, ad esempio, dei fenomeni cognitivi "più elevati" (quali *l'intelligenza* e la *conoscenza*) è costretta ad individuare, in maniera completamente inedita, il proprio campo fattuale (quali sono i fenomeni osservabili da cui deve partire la ricerca ?) ed, in modo altrettanto inedito, deve mettere a punto una metodologia scientifica *ad hoc*. Nel caso del cognitivismo classico, questo non rappresentava un vero e proprio problema : potendo contare sulla nozione fondamentale di *rappresentazione*, quindi sulle conseguenti proprietà di *essere vero* od *essere falso*, il campo di osservazione poteva essere individuato, senza difficoltà, nelle stesse regole costitutive del *pensiero*, rappresentate, appunto, dalla *logica formale* ; oppure nei fenomeni *connessionisti* ed *emergenti* visibili nelle strutture neuronali. Nel caso della prospettiva "del disvelamento" saltano completamente tutti i punti di riferimento classici. Quando, ad esempio, una comunità di scienziati, come abbiamo visto poco sopra, si divide nel valutare determinati risultati sperimentali, tutto quello che abbiamo a disposizione sono soltanto le differenti strategie di risposta agli avvenimenti e queste, in ultima analisi, dipendono dalle particolari e differenti *sensibilità* nel reagire agli eventi. Ma la sensibilità, come abbiamo già detto, non è altro che una peculiare maturazione, indotta dalla *storia passata*, quindi dalla sua *memoria*, conservata, in maniera peculiare ed irripetibile, da ciascun individuo. E' vero che le differenti *risposte* non possono essere considerate sullo stesso piano, ma questo è dovuto ad una sorta di

selezione, operata, questa volta, dalla storia successiva, in modo non dissimile dalla selezione delle specie animali. Solo in virtù di una selezione di questo tipo, è possibile ritenere una strategia più efficace di un'altra ; ma “prima” che questo avvenga, cosa abbiamo a disposizione ?

Parrebbe una situazione senza vie d'uscita, infatti la *sensibilità* che permette di configurare le alternative delle scelte, è il portato della *totalità* delle esperienze passate, come tale, non può rappresentare un campo definito di osservazione. E' possibile, tuttavia, aggirare l'ostacolo osservando che il “senso”, prodotto dalla storia passata, agisce in quella particolare *configurazione cognitiva* data dal senso comune (completamente ignorato dal cognitivismo classico) e questo ha la sua espressione osservabile nel *linguaggio* (che rappresenta, questa volta, un campo definito a tutti gli effetti). Su questa base, è possibile mettere a punto una metodologia di indagine empirica, per certi versi, analoga all'*ermeneutica* ed alla *fenomenologia* classica : analizzando “pezzo a pezzo” la realtà (nel nostro caso il linguaggio) è possibile isolare (con una sorta di movimento “all'indietro”) quelle *categorie* che hanno la prerogativa di *generare*, segnandone l'*emergenza*, determinate strategie cognitive. Come abbiamo già anticipato è lo stesso spaccato metodologico dell'*ermeneutica* e della *fenomenologia*. Non è un caso che i riferimenti culturali, nell'arco di questo periodo, siano rappresentati dai movimenti fenomenologici di E. Husserl, M. Heidegger, M. Merleau-Ponty e, sarebbe auspicabile, anche dalla fenomenologia di E. Cassirer, oppure dal programma di lavoro segnato dall'epistemologia genetica di Jean Piaget, etc. Nello stesso tempo, proprio per il valore che, in questa prospettiva, assume l'*intenzionalità cognitiva*, diventano frequenti i riferimenti ai temi della *complessità* e del *costruttivismo*. Da quest'ultimo punto di vista, viene recuperato, in una dimensione “allargata” lo stesso *computazionismo* del periodo dell'ortodossia ; infatti, la filosofia costruttivista intende il termine *computazione* in una accezione più ampia, rispetto all'usuale modo puramente enumerativo, lo intende nel senso, dato dall'etimologia latina, di considerare (*putare*) le cose nel loro complesso (*cum*) ; in questo senso *computare* equivarrebbe al termine “intenzionale” più ampio *dotare di senso*, quindi a qualsiasi *operazione*, atta a trasformare, modificare, ordinare ; in ultima analisi a qualsiasi operazione costruttiva.

Come si può vedere, la nuova impostazione scientifica, sia per la sua metodologia di ricerca, sia per la peculiare configurazione del proprio campo fattuale, sia per i riferimenti culturali, si allontana in maniera irreversibile dall'epoca dell'ortodossia : crolla completamente l'isomorfismo stretto tra le strutture del pensiero e le

strutture del cervello, nello stesso tempo, è destinato ad allentarsi il rapporto, sino ad allora molto stretto, tra la ricerca teorica e quella tecnologica⁹

Prospettive emergenti e problemi aperti

I nuovi approcci al linguaggio

La prospettiva, cosiddetta *del disvelamento*, proprio per il suo carattere composito e non convenzionale, ha favorito l'affermarsi di filoni di studi in molteplici direzioni. A tutt'oggi risulta difficile mapparne la consistenza, ma soprattutto prevedere come andrà a configurarsi il futuro. Tuttavia, oltre gli sviluppi, precedentemente accennati, di una *neurobiologia evolutiva*, basata sulla nozione di *organizzazione*, ci preme mettere in evidenza l'emergenza di due approcci al *linguaggio* che rappresentano, forse, il punto d'approdo più naturale della prospettiva stessa *del disvelamento*. Il primo è costituito da una *semantica cognitiva* che, nelle intenzioni di questo gruppo di ricercatori, dovrebbe rispecchiare altresì le *strutture della mente*. Il secondo da una vera e propria "riformulazione" della *pragmatica del linguaggio* con un "focus", quindi, sull'emergenza delle *azioni* e delle *forme sociali*. Ambedue le prospettive segnano, ciascuna, differenti strategie di ricerca nel campo delle tecnologie.

Il primo approccio, rappresentato dalla *linguistica cognitiva*, partendo dall'assunto fondamentale secondo cui, in ultima analisi, l'attività cognitiva "coincide" con l'attività di organizzazione e riconfigurazione dello *spazio esterno*, quindi con l'attività del *dare significato*, individua nel linguaggio l'elemento entro cui questa attività si svolge, quindi il luogo dove diventa *osservabile* e suscettibile di

⁹ Sull'incidenza del senso comune nella cognizione e la critica alla visione, eccessivamente semplificatrice, del *connessionismo*, cfr. P. Biere, "The Professor's challenge", *A I Magazine*, Inverno 1985, pag. 60 ss.; T. Poggio, V. Torre, C. Koch, *Nature*, 317, pag. 314 ss. I seguenti testi hanno rappresentato un punto di riferimento classico che ha segnato l'ingresso dell'*ermeneutica* nelle scienze della cognizione: M. Merleau-Ponty, *Phénoménologie de la perception*, trad. it. *Fenomenologia della percezione*, Il Saggiatore, Milano, 1980; M. Foucault, *Surveiller et Punir. Naissance de la Prison*, 1975, trad. it. *Sorvegliare e punire*, Einaudi, Torino, 1976; H. Dreyfus, *Mind over machine*, Mac-Millan, The Free Press, 1984. Su questi argomenti, grande influenza, presso i ricercatori di questo periodo, ebbe il testo di H. G. Gadamer, *Truth and method*, Seabury Press, 1975, trad. it. *Verità e metodo*, Bonipiani, Milano, 1983. Una completa introduzione all'uso dell'*ermeneutica* la si trova nel saggio di J. Palmer, *Hermeneutics*, Northwestern University Press, 1979. Un saggio, ormai classico, può essere considerato quello di H. Maturana e F. Varela, *The tree of knowledge: a new look at the biological roots of human understanding*, New Science Library, Boston, 1986, trad. it. *L'albero della conoscenza*, Garzanti, Milano, 1987. Ovviamente, i testi che abbiamo ricordato rappresentano esclusivamente una "traccia" e sono stati scelti tenendo presente il fatto di essere stati al centro dell'attenzione dei ricercatori, quindi del dibattito, di questo periodo. Se si pensa che i riferimenti culturali sono nei confronti dell'*ermeneutica*, quindi della *fenomenologia*, della cosiddetta *epistemologia della complessità* e del *costruttivismo*, risulterà chiaro che i possibili riferimenti interessano tutti i "classici" collocabili in queste linee culturali. Comunque, per un conciso cenno sull'interpretazione "allargata" del *computazionismo*, da parte dell'*epistemologia costruttivista*, cfr. G. Bocchi e M. Ceruti, "...Accrescere il numero delle possibilità di scelta", apparso nella traduzione italiana del breve saggio di H. von Foerster, *Attraverso gli occhi dell'altro*, Guerini, Milano, 1996

un'indagine scientifica. Un'analisi ermeneutica del linguaggio permette, infatti, di isolare quelle categorie fondamentali a partire dalle quali si genera il significato ; nella prospettiva che questo non rappresenti soltanto una semplice ricerca sul funzionamento della *lingua*, ma, nello stesso tempo, l'esplorazione delle strutture su cui si regge l'*intenzionalità cognitiva*. Su questi presupposti, la *linguistica cognitiva*, oltre che come scienza del linguaggio, si presenta come scienza della cognizione *tout court*.

A titolo di esempio, potremmo vedere alcune di queste categorie, preposte a generare gli ambiti del significato. I *prototipi* rappresentano la struttura cognitiva che diversifica differenti livelli di appartenenza ad un concetto dato : invece di un'entità che cada dentro o fuori il dominio del concetto, o di una classe, vi sono gradi differenti di appartenenza, dovuti al fatto che alcune *componenti*, rispetto ad altre, hanno la prerogativa di essere prototipi più o meno centrali ; quindi, in luogo della semplice *appartenenza logica* è fondamentale la struttura cognitiva atta a specificare i differenti livelli dell'appartenenza stessa. Le *categorizzazioni di livello base* rappresentano modalità quasi-corporee del dare significato : in luogo della usuale *comprensione* per mezzo di *definizioni* (come avviene, ad esempio, nella logica), si ha un *comprendere*, puramente fisico, per mezzo di *insiemi di similitudine* (la madre sempre uguale a se stessa e diversa dalla sorella, e così via). Le *immagini-schema*, rappresentano vere e proprie funzioni motorie che animano le differenti configurazioni ; ad esempio lo schema *origine-percorso-fine* ed altri di questo tipo. I *frames* costituiscono i *contesti*, all'interno dei quali prendono forma i significati delle differenti *espressioni linguistiche*. Le *metafore* rappresentano *immagini* atte a sceneggiare l'esperienza passata facendone uno strumento di cognizione¹⁰.

E' una vera e propria struttura cognitiva, oltre che un approccio semantico al linguaggio. Su questa base, a detta di Hofstadter, sarebbe possibile riconfigurare, in maniera "debole", il vecchio isomorfismo tra mente e cervello. Si tratterebbe di una riconfigurazione di cui abbiamo molti esempi all'interno della storia della scienza. Ad esempio, la *genetica*, vista dal punto di vista di essere un "vettore di informazione", quindi dal punto di vista della trasmissione di precise caratteristiche anatomiche, possiede una struttura specifica : il *genoma*. Dal punto di vista della sua configurazione fisica, possiede una struttura molecolare a *doppia elica* : il DNA. Quindi si realizzano differenti livelli di struttura che portano l'uno sull'altro, anche se, allo stato attuale, non si possiedono informazioni per mettere a fuoco un preciso *isomorfismo*. Allo stesso modo, nell'ambito delle scienze della cognizione, ci si potrebbe riferire al cervello come *doppio emisfero* o come *vettore di memoria*. Nel primo caso si hanno strutture fisiche, quali ad esempio *sinapsi*, *dendriti*, *neuroni*,

¹⁰ A questo proposito, è possibile avere una panoramica concisa in M. Johnson, "Il ruolo della linguistica in tre rivoluzioni cognitive", *Pluriverso*, 5, 1996

cluster di neuroni e così via (corrispondono alla doppia elica del DNA), nel secondo caso, si ha un vero e proprio *memoma* costituito da categorie cognitive sul tipo di quelle esemplificate poco sopra (corrisponde al *genoma* della genetica). Tra questi due estremi si articolano differenti e compositi livelli di struttura.

Su questa traccia, aperta, come abbiamo visto dalla *linguistica cognitiva*, sta emergendo un ulteriore filone di studi, cui ha aderito lo stesso Hofstadter, che potremmo designare come “ricerca sull’origine dell’intelligenza”. Il programma si basa su alcune semplici constatazioni. Se il *pensiero* si articola sulla base delle strutture cognitive (messe a fuoco, appunto, dalla *linguistica cognitiva*) e queste portano su strutture sottostanti, articolate su molti livelli, sino ad arrivare al livello rappresentato dalle strutture cellulari dei neuroni, prende corpo il quesito : a quale livello è possibile l’emergenza del pensiero intelligente ? Si potrebbe scoprire, in linea di principio, che, emergendo il pensiero, ad esempio al livello X, tutti i livelli soprastanti ad X risultano fondamentali per permettere il comportamento intelligente, tutti quelli sottostanti non lo sono affatto. Al limite, in questa prospettiva, sarebbe possibile costruire strutture alternative a quelle neuronali (lo ripetiamo, non essenziali al pensiero intelligente) ma in grado di realizzare, ad un certo grado, il livello X (questa volta essenziale al pensiero intelligente). E’ come se si cercasse che cosa ha generato l’emergere dell’intelligenza, con la possibilità di costruire un “non-cervello”, ma ugualmente pensante (costruito non su base neuronale, ma in grado di realizzare il livello X). E’ un filone di ricerca impegnativo e tutt’ora in fase di sviluppo, all’interno del quale convivono punti di vista affatto differenti tra loro.

L’aspetto interessante è che, lungo questa direzione, ha preso consistenza una ricerca tecnologica affatto nuova e molto ambiziosa, anche se di incerta applicabilità pratica. Infatti per realizzare un programma di ricerca, sul tipo di quello descritto sopra, occorrono almeno due requisiti. In primo luogo occorre saper riconoscere il *pensiero intelligente*, in secondo luogo occorre saper “accoppiare” le specifiche sue caratteristiche alle differenti configurazioni dei livelli sottostanti. Da questo punto di vista, è nata un’intera generazione di tecnologie, note come “sistemi di classificazione” che lavorano (i) sulla base di *liste*, ricavabili, ad esempio, dalle categorie cognitive descritte sopra, (ii) sulla base di “accoppiamenti” ipotizzati. Il sistema, dinanzi ad uno spazio “indefinito”, dovrebbe procedere ad una sua riconfigurazione che si può giudicare intelligente o non-intelligente¹¹.

¹¹ Su questi argomenti è possibile avere una panoramica generale in J. H. Holland, *Technical Report*, Univ. Of Michigan, 1984 ; J. D. Farmer e N. Packard, (a cura di) *Evolution, games and learning, models for adaptation in machine and nature*, Physica D, 1986. Ma soprattutto per avere le linee precise di uno specifico programma di ricerca, al proposito, è interessante un articolo di Hofstadter, scritto nel periodo della sua transizione intellettuale verso questi nuovi interessi (un vero e proprio “secondo Hofstadter”), cfr. D. R. Hofstadter, “I meccanismi del cervello ed il test di Turing”, *Sistemi & Impresa*, Ottobre 1994

Il secondo approccio, rappresentato dalla *teoria degli atti linguistici*, formulata da Jhon Austin e proseguita da Jhon Searle, si basa su di un presupposto di fondo : le *espressioni linguistiche* non hanno solo la proprietà di essere considerate *vere o false*, oppure di esprimere determinati significati, ma anche quella fondamentale di andare “verso” il mondo esterno, producendo nell’interlocutore determinate azioni di risposta. Quando una determinata *espressione* genera questo tipo di reazione, vuol dire che ha raggiunto il suo *punto illocutivo*, quindi è interpretabile come un *atto* che cambia la relazione tra due persone ed il mondo all’interno del quale *comunicano*. Se guardiamo il linguaggio dal punto di vista *illocutivo*, risulta possibile individuare le relative *forme sociali* che si consolidano in ragione dell’uso di determinate *espressioni*. Searle individua cinque categorie di *punti illocutivi*. Quelli *assertivi* che impegnano chi parla a garantire la veridicità di quanto afferma. I *direttivi* che inducono chi ascolta a fare qualcosa in futuro. I *commissivi* che impegnano chi parla ad una certa azione in futuro. Gli *espressivi* che impegnano chi parla alla veridicità di quanto affermato su di un particolare stato psicologico (quello stato che, ad esempio, porta a scusarsi o a lodare, etc.). I *dichiarativi* che impegnano chi parla a garantire la corrispondenza tra quanto viene dichiarato e la realtà. E’ facile immaginare come la rete di interazioni che viene a crearsi, su questa base, possa rappresentare una vera e propria forma sociale, dotata di caratteristiche peculiari a seconda dei legami fatti emergere dalle espressioni illocutive. Queste, infatti, finiscono per individuare una vera e propria *rete d’impegni* tra gli attori in gioco che configurano altrettanti *stati contrattuali* : quello in cui si perviene quando l’impegno è preso, quando l’interazione termina con l’impegno soddisfatto, quando termina con l’impegno insoddisfatto¹².

Una variante di questa impostazione, che ne mantiene comunque l’indirizzo pragmatico, è rappresentata dalla *teoria dei giochi linguistici*, basata su di un’interazione circolare tra *gioco* e relativo *atto sociale*, in modo da determinare un’evoluzione continua (breakdown) delle *forme di vita*¹³.

Questo filone di ricerche teoriche ha favorito lo sviluppo di altrettanti studi nell’ambito dell’analisi dell’organizzazione, vista, appunto, come una *rete d’impegni*. Oppure, nel campo dell’informatica, con i lavori pionieristici di Winograd e Flores, per la messa a punto di *coordinatori*, adatti a gestire gli *impegni*. Su questo indirizzo, si è innestato tutto lo sviluppo delle cosiddette tecnologie del coordinamento, sino ad arrivare alle tecnologie adatte alla *virtualizzazione* del posto di lavoro¹⁴.

¹² Sulla teoria degli atti linguistici, cfr. J. R. Searle, *Speech Acts : an Essay in the Philosophy of Language*, Cambridge University Press, Cambridge 1969. E’ importante, dal punto di vista del dibattito culturale, generato dalla *teoria degli atti linguistici* J. R. Searle, *A taxonomy of illocutionary acts*, in K. Gunderson (ed.), *Language mind and knowledge*, University of Minnesota, Minneapolis, 1975.

¹³ A questo proposito cfr. G. De Michelis, *A che gioco giochiamo ?*, Guerini, Milano 1995

¹⁴ Circa il problema tecnologico dei *coordinatori*, cfr. T. Winograd e F. Flores, *Understanding Computers and Cognition*, Ablex, Norwood, 1986, trad. it. *Calcolatori e conoscenza*, Mondadori, Milano 1987

Quali problemi aperti ?

I due indirizzi, schizzati, per la verità, molto sommariamente, rappresentano le tendenze emergenti più significative nel panorama attuale delle scienze cognitive (ovviamente, prescindendo dall'impatto segnato dalla *neurobiologia evolutiva* e dagli sviluppi della *moderna cibernetica*). Entrambe le prospettive hanno il "focus" sul *linguaggio*, anche se in direzioni affatto differenti: la prima nel senso di una *semantica*, in qualche modo, "coincidente" con le strutture stesse della cognizione, la seconda nel senso di una *pragmatica* che segni l'emergenza di vere e proprie *forme sociali*. Dai due differenti indirizzi si sono irradiati filoni di ricerca in molteplici direzioni; abbiamo già accennato agli studi sull'origine dell'intelligenza ed alle ricerche sulle tecnologie, note come *sistemi di classificazione*. A questi va aggiunto, a partire dall'indirizzo *pragmatico*, un vero e proprio proliferare di approcci all'*organizzazione*, intesa come *rete d'impegni*, ed uno sviluppo massivo delle cosiddette tecnologie della cooperazione. E' un fenomeno imponente, estremamente fecondo nelle proprie aree disciplinari, tuttavia, in questa prospettiva, il rischio è quello di perdere i contatti con l'aspetto, forse, più importante della *cognizione*; ci riferiamo al fenomeno dell'*invenzione*, quindi del *breakdown*, in quanto costituente l'*area cognitiva* all'interno della quale prende forma l'invenzione stessa. La messa a fuoco di questo problema costringe a ripensare completamente le metodologie ed i riferimenti culturali che, sino ad ora, hanno ispirato le stesse scienze della cognizione.

Infatti, un'indagine scientifica sul fenomeno cognitivo dell'*invenzione*, forza l'attenzione su di un "tratto" del processo, tanto per parafrasare Newton, *non prima* che l'invenzione sia avvenuta (in quanto ci si muoverebbe all'interno della visione del mondo precedente) e *non dopo* il verificarsi dell'invenzione (in quanto le strutture logiche del "nuovo" finiscono per *chiudere* irrimediabilmente la *multiformità* del percorso di scoperta): in questo secondo caso, ci si troverebbe nella situazione della hegeliana *nottola di Minerva* che spicca il suo volo sul far del tramonto, cioè "dopo" che la realtà ha già compiuto il suo corso. Ma, indirizzare l'indagine al "*non prima e non dopo*", significa identificare il *breakdown* come luogo primario di ricerca ed, a partire da questo, focalizzare il percorso dell'emergenza del "nuovo"¹⁵.

Già l'etimologia della parola inglese *breakdown* mette in guardia sulle caratteristiche del nostro ipotetico campo di ricerca. Infatti vi risultano combinate le idee di "imprevisto", "eccezione" (in quanto situazioni che si verificano in un "qui ed ora", senza cause precise e lineari); "rottura" (in quanto vengono vanificati

¹⁵ La dizione "non prima" e "non dopo" è stata coniata da Newton per giustificare i fondamenti della cosiddetta *matematica dei differenziali* e rappresenta l'argomentazione "centrale" dello *scolio* al lemma XI dei *Principia mathematica*. Su questo argomento ci permettiamo di rimandare a F. Rebuffo, *Hegel e la matematica della sua epoca*, La Nuova Italia, Firenze 1989, pag12 ss.

completamente i punti di riferimento e gli *standard*, operativi sino a quel momento); “caduta” (in quanto viene sottolineata l’entrata in una dimensione, per così dire, *vuota*). In conclusione, il “tratto”, rappresentato dal *breakdown*, caratterizza l’attimo del “vuoto cognitivo” e successivamente dell’*instabilità*. Per la verità, questi aspetti, in passato, non hanno mai costituito un problema serio, in quanto il *breakdown* è sempre stato sotto il raggio d’azione della *psicologia* e questa dirige il suo interesse ai fenomeni di entrata ed uscita dal *breakdown* stesso (quasi si trattasse di un percorso *input-output*). Messo sotto il raggio d’azione delle scienze cognitive, la configurazione del problema muta radicalmente; si tratta, infatti di accertare se il “vuoto cognitivo”, malgrado la completa assenza di *oggetti cognitivi*, quindi di fondamenti *logico-categoriali*, non possieda ugualmente una propria struttura logica, magari *sui generis*.

Posto in questi termini, il problema parrebbe indurre un qualche sconforto, tuttavia, almeno in linea di principio, la situazione non dovrebbe essere così drammatica. Nella storia della scienza, molto spesso, si è dovuto affrontare il *vuoto*. Ad esempio, l’ingresso della matematica nell’*infinito* ha introdotto, per la prima volta, la dimensione *vuota di oggetti matematici* come ambito “generatore” di strutture: la nozione di *sezione*, nell’idea originaria di Leibniz, prima, e successivamente di Dedekind e Cantor, rappresenta un “tratto”, completamente vuoto, che, nel primo caso, si ramifica negli interstizi delle entità matematiche, permettendo l’ingresso nella dimensione infinitesimale (calcolo differenziale), nel secondo caso, rappresenta la “soglia”, anche questa vuota, che delimita il confine dell’universo dei numeri, permettendo l’ingresso nell’infinito (matematica del trans-finito)¹⁶.

Ma è soprattutto nella moderna *astrofisica* che il *vuoto* assume una dimensione ricca di strutture. Le ricerche sull’origine dell’universo presuppongono il *vuoto quantistico*, per un verso, attraversato da *onde di polarizzazione* in grado di generare “emergenze”, per l’altro verso, “impressionabile” dalla materia come un *ologramma*, in modo che, a partire dalla sua rete di “nervature” si generino *eventi aggregativi* in tempi e luoghi segnati dall’*irreversibilità* (gli eventi si verificano nella dimensione dell’irripetibilità): è la generazione dell’universo dell’*instabilità* e del *caos*, caratterizzato da un massimo di *entropia*. E’ a partire da questo *universo di caos* che può prendere forma l’universo fisico della stabilità e della reiterabilità. Questo, essendo destinato ad espandersi, può raggiungere un *punto di inversione* in cui si verifica il “ritorno” verso la dimensione originaria del *caos*, oppure può

¹⁶ Un’esame del ruolo, svolto dalla nozione di “sezione”, prima nella logica topologica di Leibniz, quindi presso i matematici del settecento a proposito della *teoria differenziale*, si trova in F. Rebuffo, *Hegel e la matematica della sua epoca*, cit., soprattutto la parte: “Il problema dei differenziali tra Formalismo e Metafisica nella seconda metà del settecento”. Per avere un’idea orientativa della matematica del trans-finito, cfr. Morris Kline, *Mathematics in Western Culture*, Oxford University Press, Oxford, 1953, trad. it. *La matematica nella cultura occidentale*, Feltrinelli, Milano, 1982, pag 366 ss.

continuare ad espandersi, allentando progressivamente i suoi legami interni, sino alla morte per “dissipazione”¹⁷.

Quello che abbiamo tracciato, molto sommariamente, non è soltanto un abbozzo di struttura del *vuoto*, ma può rappresentare lo schizzo di una vera e propria logica del *vuoto* e del *caos*, quindi un motivo ispiratore per una logica interna del *breakdown* e dell'*invenzione*. In questa prospettiva, come è facile immaginare, crollano tutti i presupposti dell'*ermeneutica* e della *fenomenologia*, così come risultano configurati sia nella prospettiva segnata dalla *semantica cognitiva*, sia in quella segnata dalla teoria degli *atti linguistici*: nel *vuoto* non vi sono categorie fondanti (siano esse categorie semantiche o categorie illocutive od, al limite, *giochi*), per la semplice ragione che non può esistere un *terminus a quo* ed un conseguente *terminus ad quem*. Conseguentemente, nella dimensione vuota del *breakdown*, è destinata a venire meno anche l'interpretazione “costruttivista” della realtà: il *vuoto* ed il *caos* sono i regni dell'irrelativo, dell'irreversibile e dell'unicità irripetibile e senza legami. Quindi, perde completamente consistenza anche l'*aver senso*: manca il presupposto fondamentale, alla base dello stesso *dotare di senso*, rappresentato dall'esistenza di un *percorso*, prefigurato “verso” una meta da raggiungere. Mancando completamente qualsiasi “punto d'attacco”, porsi l'obiettivo di costruire una fenomenologia della *cognizione*, significa creare i presupposti per una fenomenologia “senza fondamenti” e senza “orientamento” ad un *terminus ad quem*, costruita su di una logica del *vuoto* e del *caos*, sul tipo di quelle schizzate in precedenza.

Ammesso che un programma di ricerca, formulato in questo modo, sia possibile, non resta che chiedersi quale possa essere il suo eventuale campo di osservazione fattuale. Anche in questo caso, le difficoltà non paiono insormontabili. Ad esempio, una *clinica*, quale può essere quella iniziata da Thomas Kuhn, focalizzata sul “punto di rottura” della comunicazione in una comunità di scienziati, può rappresentare un campo di osservazione del *breakdown*, estremamente fecondo, così come una *clinica* dedicata a gruppi sociali, o all'organizzazione in genere, o, in casi specifici, a gruppi di ricercatori, o, al limite, all'individuo¹⁸.

¹⁷ Per avere una panoramica, per così dire, “divulgativa” su questi argomenti, cfr. I. Prigogine, *la nascita del tempo*, Bompiani, Milano, 1991; il testo raccoglie un'intervista, due conferenze, ed il saggio “Energia”, scritto in collaborazione con Isabelle Stengers per l'Enciclopedia Einaudi.

¹⁸ Thomas Kuhn, a quanto mi risulta, può essere considerato il primo ad aver gettato le basi per una clinica del *breakdown*, quindi basata sull'osservazione della fenomenologia del *breakdown* stesso, all'interno di una comunità di ricercatori. La sua prospettiva clinica può essere sintetizzata con uno *slogan*: “rintracciare il *filo d'Arianna* che porti al *punto di rottura* della comunicazione”. Su questo argomento, cfr. T. Kuhn, “Reflection on my Critics”, Vol IV dei *Proceedings* del Colloquio internazionale di filosofia della scienza al Bedford College, Regent's Park, London, 1965, pubblicato con il titolo: *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, Cambridge, 1970, trad. it. *Critica e crescita della conoscenza*, (a cura di G. Giorello), Feltrinelli, Milano, 1979.

Con questo, abbiamo tutti gli elementi (anche se in maniera del tutto schematica) per rendere plausibile un lavoro di ricerca focalizzato sul *vuoto cognitivo*, sul *breakdown*, e sull'*invenzione*. Potrebbe rappresentare un *nuovo paradigma*, all'interno della costellazione variegata delle scienze della cognizione; anzi, se guardiamo alle differenti fasi storiche dello sviluppo di questa disciplina, che hanno segnato altrettante *rivoluzioni di paradigma*, potremmo individuare lo spazio per una *quinta rivoluzione*. Sia per l'atipicità del suo *programma di ricerca*, la sua *logica e fenomenologia* (una logica del vuoto ed una fenomenologia senza fondamenti), sia per il suo *campo di osservazione*, dovrebbe rappresentare un vero e proprio paradigma "trans-finitista" della *cognizione*. Potrebbe aprirsi uno spazio in cui la ricerca teorica debba essere portata avanti a stretto contatto di gomito con la *clinica* (il suo campo fattuale di osservazione), ma anche, in una dimensione di mutuo condizionamento, una prospettiva che permetta la messa a punto di una *nuova clinica*, fondata su presupposti *cognitivi*, anziché su quelli tradizionali *psicologici*. Inoltre, potrebbe aprirsi un nuovo filone della ricerca tecnologica, indirizzato a tecnologie di *animazione del comportamento*.