

Complessità ed epistemologia genetica: l'investigazione del soggetto e dell'oggetto

Emilio Gattico

Complexity and genetic epistemology: the investigation of the subject and object

The history of science and the human sciences in particular shows that complexity theory has gained increasing importance and genetic epistemology is certainly a science that confirms this statement. A short but precise historical overview shows that this theory has already been proposed during the Greek civilization and occurs along all subsequent historical periods, but only in the last century acquires a significance and a final accreditation. Constructivism is perhaps the philosophy of science that better than any other confirmation of this thesis. Through a constructivist approach in the human sciences we have included the theory of emergence, and we stressed the importance of chaos in the process of knowledge construction. The figure and the work of Jean Piaget have been the point of reference, which we considered the most appropriate to support our positions, with which we wanted to offer a new way to assess the relationship between the knower and the object to know

A quasi tutti gli studiosi, giunti ad un certo punto del loro lavoro, si pone inevitabilmente la secolare questione filosofica concernente il rapporto, che si instaura tra natura e cultura, e come lo stesso sia stato tradotto per quel che concerne le scienze dell'uomo. La storia mostra che lo si è sempre affrontato con i più differenti strumenti, considerato da più punti di vista, tentato di indirizzarlo per il conseguimento di specifici risultati di varia natura, adattato a particolari e specifici obiettivi. Certamente a seconda dell'argomento di studio un tale rapporto variava, accordando rilevanza maggiore ad una componente rispetto all'altra. Inevitabilmente si registravano situazioni di volta in volta differenti, anche se mai come quando si aveva a che fare con temi, il cui principale *oggetto* di studio erano tutte le molteplici possibilità di investigare l'uomo. Che però era anche il *soggetto*! Forse, in tal situazione più che in altre, sempre la storia permette di vedere come a

volte si siano raggiunti ottimi risultati, in altri casi conclusioni poco valide, ma ancora di più che sempre si siano verificati nel suo corso dei periodi, durante i quali si assegnò maggior rilevanza ad una componente ed altri periodi in cui un tale rapporto fu ribaltato.

Tra i tanti modi in cui attualmente può essere presentato questo problema, che certamente non si è ancora risolto, vi è la possibilità di rimandare al quesito se sia possibile stabilire o, più precisamente, individuare, una transazione fra il livello biologico e quello cognitivo e in che modo questi due livelli, che sono elementi costitutivi di qualsiasi soggetto, si rapportino tra loro. O, ancora più dettagliatamente, in quale maniera mantengano una loro correlazione col passare del tempo, vale a dire con il ciclo di vita che ogni individuo percorre. Anche in tal caso non mancano, né mai sono mancati, parecchi tipi di risposte sia analoghe, come assai differenti tra loro, che si estendono su un assai am-

pio ventaglio, così come si è pur sempre assistito al tentativo di ritenere primaria una componente rispetto all'altra, attribuendo un ruolo guida ad una delle due, fatto quest'ultimo che significava preordinare tale rapporto.

Ad esempio, vi sono coloro che sostengono che le rappresentazioni mentali emergano, come strutture, da processi dinamici soggiacenti, sotto forma di schematizzazioni mentali rinviabili a rappresentazioni geometriche e dunque non più proposizionali. Partendo da risultati sia teorici che sperimentali, facenti leva su di un solido approccio fenomenologico, che dimostra l'esistenza di strutture morfologiche emergenti, si tende a sottolineare come queste siano generate da un processo dinamico organizzatore prodotto da substrati fisici, ove l'ultimo attributo è sinonimo di neuronal. Il motivo fondamentale di tale approccio consiste nel ritenere che sia «possibile [ricavare] una certa comprensione dei fenomeni morfogenetici, senza ricorrere a speciali proprietà del substrato delle forme, ovvero alla natura delle forze agenti»¹. Non si vuole in questa sede approfondire il tema della funzione della casualità nell'ambito del processo evolutivo e dunque sottolineare il disaccordo fra la citata posizione quasi a-prioristica di René Thom (1923-2002), che rimanda alla tacita accettazione di forme archetipe², rispetto alla senza dubbio più consistente rilevanza attribuita al caso da parte di studiosi quali Ilya Prigogine (1917-2003), Isabelle Stengers, Henri Atlan, Edgar Morin e Jean Piaget (1896-1980). Riteniamo però un fatto che, seppur in forme differenti, tutti questi autori stabiliscono come, rispetto a quella che è stata a lungo una regola delle classiche scienze cognitive – per le quali esistevano (senza mai precisarle più di tanto) forme simboliche in natura – si introduca ora un livello intermedio tra mondo simbolico e fisico, vale a dire un livello morfologico che ricorre a modelli morfodinamici tramite i quali realizzare una puntuale descrizione dei processi cognitivi. Una simile posizione mette in discussione il ricorso ad uno smodato impiego dello sperimentalismo, «continuamente in lotta con una realtà che gli oppone resistenza»³, rivendicando al contrario la necessità di una riunificazione teorica dei fenomeni, fatto che consentirebbe allo sperimentatore di

meglio comprendere, come già oltre quaranta anni orsono affermava Klaus Holzkamp (1927-1995), che è «necessario dimostrare in modo sistematico... la rilevanza contenutistica dei problemi dei propri esperimenti»⁴ e che conseguentemente «nella psicologia moderna non sono stati finora forniti dei concetti con i quali si possa trattare il problema della rilevanza contenutistica della ricerca psicologica in modo valido e significativo»⁵. In altri termini, apparirebbe sempre più rilevante la necessità di un approccio volto a “comprendere” e non solo a “fare” scienza, proprio per evitare di cadere in quella situazione, purtroppo oggi così attuale, espressa a guisa di aforisma da Jean Piaget che, richiamandosi al lavoro del 1927 *Les formes inférieures de l'explication* di Daniel Essertier, e riprendendo una tematica a lungo trattata alla fine del secolo scorso nell'ambito della cultura francese⁶, sosteneva che un tecnico «resta pur sempre un meccanico che non conosce la meccanica»⁷.

Oppure vi sono posizioni che sostengono che l'universo cognitivo sarebbe null'altro che una carta topografica, ove i dati esterni sono indicati in modo statico e definitivo: a questo punto il cervello altro non sarebbe che un elaboratore di informazioni, atto unicamente a calcolare, e risulterebbe implicito il considerarlo alla stregua di un telescopio, in grado di calcolare le traiettorie dei corpi luminosi che attraversano il cielo. Si tratta in ogni caso di una forma di cristallizzazione di una complessa dinamica mentale. Certamente è possibile vedere come il pensiero si dispieghi in differenti situazioni e si possano cogliere le sue associazioni, discriminazioni ed inferenze, la continuità o discontinuità del suo procedere. Tuttavia, si è di fronte ad una presentazione globale, anche se mai esaustiva, del modo di operare del soggetto a livello cognitivo, ma sempre *ex post*. Si ha la possibilità di utilizzare i dati che è possibile riprodurre in differenti momenti, come ad esempio prima e dopo la somministrazione di una prova oppure a seguito di un processo di apprendimento, ma è pur sempre un processo *ab extra*. L'idea di poter realizzare una cartina topografica della mente è certamente affascinante e si presta a numerosi impieghi in ambito psicologico, psicopedagogico e pedagogico, ma mai sarà del tut-

to realizzata, sino al momento in cui non si sarà in grado di cogliere i processi e le dinamiche, attraverso le quali ognuno di noi costruisce i percorsi seguiti dalla propria mente. In caso contrario ci si ritrova dinanzi ad una carta topografica assai imperfetta e soprattutto incompleta, a prescindere dalle molteplici suddivisioni e specificazioni che possono caratterizzarla.

È altrimenti possibile considerare ed accogliere la tesi per la quale la natura umana sia dotata di principî universali, i quali siano tuttavia indipendenti dalla cultura, ovvero non prodotti da elaborazioni realizzate dal soggetto, che costituiscono un patrimonio comune a tutti gli individui, senza per questo scivolare in un rigido determinismo biologico. Questo terzo modello, che ha in sé la possibilità non tanto e non solo di legittimare alcuni vincoli genetici, ma anche e soprattutto di favorire le componenti organizzative e funzionali, ovvero comunicative, si fonda su un processo di continua auto-organizzazione interna, ove le due componenti essenziali, ovvero quella biologica e quella cognitiva, devono co-evolvere continuamente in rapporto all'ambiente nel quale l'individuo è collocato. Più specificatamente si ha a che fare con due componenti, una di adattamento e l'altra organizzativa, che sono inscindibili: questa caratteristica è comune sia alla vita psichica come a quella intellettuale, le quali in modo continuo costruiscono la propria auto-organizzazione.

L'idea che entro un sistema sussistessero dinamiche, che da sole fossero in grado di assicurare il consolidamento della struttura interna del sistema medesimo, trova riscontri già nel XVII secolo e precisamente nella quinta sezione del *Discours de la méthode* (1637) di René Descartes (1596-1650), come quando egli diceva riguardo la creazione del mondo: «è certo che un'opinione comunemente accettata fra i teologi, che l'azione, mediante la quale Egli ora lo conserva, è del tutto identica a quella con la quale l'ha creato, di maniera che, se anche Egli non gli avesse dato, in principio, altra forma che quella del caos, purché, avendo stabilito le leggi della natura, Egli le prestasse il suo soccorso, per farla agire, così come essa suole, si può credere, senza fare torto al miracolo della creazione,

che per ciò solo *tutte le cose, che sono puramente materiali, avrebbero potuto col tempo, rendersi tali quali le vediamo adesso*. E la loro natura è assai più facile a comprendere, allorché si vedono nascere a poco a poco in questo modo, che quando le si considerano del tutto compiute»⁸.

L'auto-organizzazione consiste in un fenomeno di ordinamento scalare che si pone in antitesi con l'aumentare dell'entropia ed è rilevabile a differenti livelli nell'ambito delle conoscenze, siano queste di tipo naturale (la fisica in primis) che biologico-sociale o chimico, che umane (come la psicologia e l'antropologia) e concernono sia processi che sistemi: a questo proposito basterebbe pensare alla cibernetica della prima generazione, legata a segnali solo fisici o meccanici ed a quella del secondo ordine legata anche a segnali psichici (Heinz von Förster - 1911-2002) e al principio organizzatore collegato alla disponibilità ambientale di Jean-Louis Le Moigne. Siccome entrambi sono soggetti a improvvisi cambiamenti di differente rilevanza, si tratta di un fenomeno di per sé complesso che occorre affrontare globalmente. In altri termini, si ha a che fare con un'organizzazione *in fieri*, che si realizza attraverso progressive trasformazioni interne e non guidate da elementi esterni, ma che non per questo, anzi forse proprio in virtù di ciò, non è da considerarsi innata⁹.

Ne consegue come sia opportuno rifarsi a situazioni che tendono a denotarsi rilevanti o, per usare una terminologia più appropriata, come emergenti. Parlando molto semplicemente e ricorrendo ad un'immagine assai naïve, è possibile intendere tale fenomeno, del quale parleremo più specificatamente in seguito, come protuberanze o spazi che fuoriescono e si evidenziano nei confronti di uno stato sufficientemente monotono e che acquisiscono la loro specificità proprio perché in qualche modo interrompono una situazione uniforme. L'immagine forse più facilmente comprensibile rimanda a quella di un'isola assai lontana dalle altre terre ferme, così come a quella di un monte alto e di grandi dimensioni non appartenente ad una catena di cime di analoghe dimensioni, ma caratterizzato da un notevole dislivello rispetto ad altre vette. Più specificatamente, per riprendere il no-

stro discorso, si vuole intendere la comparsa di accadimenti che aprono orizzonti cognitivi nuovi, collocabili ad un livello non immediatamente prevedibile, per non dire casuale, e che sono costituiti dalla comparsa di proprietà, concernenti l'oggetto di studio esaminato, non riscontrabili nei precedenti livelli di analisi dello stesso.

Nella storia delle scienze simili fatti si sono sovente verificati, trovando nell'ambito della cultura anglosassone della seconda metà del XIX secolo una loro collocazione in quella che fu definita *teoria dell'emergenza*. Già John Stuart Mill (1806-1873) in *System of logic* (1843), ponendo in risalto la non sempre evidente, chiara ed individuabile sequenzialità che correla il rapporto causa/effetto, propose argomenti che il filosofo George Henry Lewes (1817-1878), nel lavoro *Problem of Life and Mind* (1875), denominerà *teoria dell'emergenza*. Attraverso questi lavori compariva chiaramente come il procedimento deduttivo (che prende avvio da una serie di concetti non definiti ed attraverso di essi definisce tutti gli altri) così come pure quello riduzionista fossero strumenti insufficienti per uno studio fenomenico, che volesse essere globale. Dopo una giovanile infatuazione per la filosofia di Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) e per lo spirito romantico di Johann Wolfgang Goethe (1749-1832), egli si fece catturare dalle tematiche positiviste di Auguste Comte (1798-1857) e trattò poi degli evidenti limiti di una cultura frenata da un approccio riduzionista, spalancando in tale modo orizzonti di riflessioni epistemologiche, che Charles Dunbar Broad (1887-1971), Samuel Alexander (1859-1938) e soprattutto a Conwy Lloyd Morgan (1852-1936) faranno propri per aprire la strada ad una serie di ricerche effettivamente transdisciplinari¹⁰. Da allora, oltre a quelle proprietà che potremmo chiamare di addizione vettoriale, e da lui definite *risultanti*, occorre considerarne altre, quali quelle denotanti cambiamenti di fase, che certo non sono meccaniche in quanto non additive, che egli denomina *emergenti* e che proprio per questo non erano in precedenza prevedibili. In altri termini, si è di fronte a strutture non prodotte da singoli eventi bensì ad un processo complesso,

il cui prodotto rappresenta una totalità maggiore della somma delle parti che lo compongono. Pure, non escludendo che sia possibile ipotizzare, se non addirittura prefigurare, i processi costitutivi, ovvero genetici che, conducendo da un livello ad un altro, producono queste novità, non è per altro verso consentito prevedere la loro configurazione e/o composizione, in quanto, come detto, si tratta di proprietà che non esistono a livello inferiore così come non prendono avvio da conoscenze possedute. Si tratta allora di un procedimento intrastadiale e interstadiale che si integra e completa con le specifiche leggi dei livelli implicati nelle dinamiche evolutive¹¹. Il problema dell'emergenza è collocabile entro un sistema complesso e ne consegue necessariamente che le interazioni tra gli elementi che costituiscono un sistema sia di tipo non lineare. È allora chiaro che non sussistono teorie di completezza comparabili a quelle specifiche ad altri tipi di ricerca. Non solo, ma se nell'ambito di un sistema lineare, ove tutte le equazioni devono essere verificate contemporaneamente ed in cui l'ordine del sistema è individuato dal numero delle incognite, è possibile proporre una soluzione specifica per una determinata condizione iniziale, nel caso della non linearità, come ad esempio i sistemi composti da equazioni di differente grado, si possono non avere soluzioni (o più di una) e comunque non esprimibili come combinazione lineare delle incognite presenti e di una costante.

Se allora lo studio dell'emergenza rimanda ad una struttura non lineare, ove ulteriore problematica è sancita dal fatto che non sia semplicemente formalizzabile *more matematico* classico, ne consegue che le proprietà caratteristiche degli elementi, che costituiscono e generano i sistemi considerati e le loro interazioni, devono inevitabilmente essere correlati col fattore ambientale così come con quello spazio-temporale. Quanto detto rimanda all'esigenza di elaborare un metodo generale atto a risolvere le questioni ora accennate. E una tale richiesta indirizza nel campo di una teoria qualitativa delle equazioni differenziali, proposta oltre un secolo orsono da Henri Poincaré (1854-1912) attraverso un uso sistematico di ragionamenti topologici, ripresi successivamente da Ivan Otto Bendi-

xson (1861-1935), e che oggi, secondo le più sofisticate ricerche, rimanda alla necessità di una loro rappresentazione geometrica¹².

Come tutte le innovazioni che si verificano nella storia delle varie discipline e che nella maggior parte dei casi sono derivate da riflessioni epistemologiche antecedenti concernenti le scienze della natura, le stesse sono poi anche foriere di suggerimenti attinenti alle scienze dell'uomo. Nel settore psicologico, si è ad esempio assistito al tentativo di cogliere e individuare il processo evolutivo alla stregua di una graduale evoluzione ontologica da un livello ad un altro; si è cercato di combinare una successione di trasformazioni, passibili di denotazione quantitativa (come lo sviluppo neurotico collegato alla crescita attentiva) ma anche qualitativa (come lo sviluppo motivazionale). La prospettiva epigenetica proposta da Erik Erikson (1902-1994) ne è stato un valido esempio. La sua teoria, infatti, che caratterizza il ciclo di vita (*Life Span*) dell'individuo, si basa su di una successione di conflitti bipolari tra situazioni pertinenti allo stesso livello evolutivo, le quali sono superate attraverso l'emergenza di specificità denotanti una nuova struttura psichica, qualitativamente e quantitativamente differente da quelle precedenti ed a sua volta soggetta a nuove situazioni conflittuali. Ora, le crisi evolutive che Erikson individua durante tutte le fasi dello sviluppo psico-sociale e che potrebbero essere intese come una prospettiva stadiale, assume un'interessante componente innovativa – che riteniamo euristicamente ricca – nel momento in cui egli si propone di cogliere per ogni individuo, valutato durante l'arco della sua esistenza, i momenti emergenti, che consentiranno la realizzazione della propria identità personale. In questo modo egli riesce a distinguere, pure ovviamente mantenendole come contemporaneamente attive, la prospettiva locale (emergenza) con quella globale (processo stadiale), che denotano il ciclo di vita¹³.

Un ulteriore interessante impiego del concetto di emergenza è rintracciabile in Margareth Malher nel cui lavoro in generale, ma soprattutto in *The Psychological Birth of the Human Infant. Symbiosis and Individuation* (1975)¹⁴, l'autrice vi ricorre

per illustrare la prima delle quattro sottofasi del processo di separazione-individuazione, da lei inteso come chiave di volta per esaminare la nascita psicologica del bambino. La separazione in particolare è individuabile in virtù dell'emergenza delle funzioni simbiotiche con la madre da parte del bambino, durante le prime fasi del suo sviluppo.

In generale, nell'ambito psicologico, attraverso le ricerche sulle reti neurali ed i modelli connessionisti, fu proposta un'applicazione di questa teoria già nei lavori di Warren Sturgis McCulloch (1898-1969), neurofisiologo e cibernetico, e di Walter Pitts (1923-1969), che, formatosi come logico, grande conoscitore di Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) e successivamente collaboratore di Norbert Wiener (1894-1964), si cimentò nel tentativo di intendere il sistema nervoso quale dispositivo computazionale. Successivamente questi problemi furono ripresi da John Joseph Hopfield, fisico e studioso di reti neurali, ed un riferimento ancor più rilevante alla teoria dell'emergenza si ritrova in David Everett Rumelhart (1942-2011), psicologo e studioso dei processi neurali, nel tentativo di fornire un'analisi formale della cognitivtà e in James Lloyd McClelland, uno tra i maggiori rappresentanti dell'indirizzo connessionista¹⁵.

Collocandoci, infine, nel settore pertinente alla psicologia dello sviluppo, anche se forse sarebbe più opportuno dire del ciclo di vita, è abbastanza agevole individuare settori di ricerca che in maniera più o meno diretta sono ricollegabili a questa teoria. Non è, infatti, difficile ritrovare situazioni all'interno delle quali compaiano accadimenti non necessariamente prevedibili, che assumono ruolo portante per una serie di altre attività od azioni. Ad esempio, in alcuni lavori di Jonas Langer (1980, 1986) e Melanie Killen (1998)¹⁶, studiosi di formazione piagetiana ai cui insegnamenti si richiamano per la rigorosa adozione della metodologia costruttivista, tali fatti compaiono esplicitamente. Prendendo spunto dalle ultime aperture dello psicologo elvetico, essi ritengono che alcuni sistemi di codifica delle strutture cognitive si presentino sino dai mesi iniziali di vita e per questo stimano che si possa rintracciare in essi una protologica già a par-

tire dal sesto mese. Ora, anch'essa è dovuta ad un'emergenza, causata dall'azione di elementi e situazioni esterne al soggetto, i quali, interferendo col codice maturativo comune ad ogni individuo, sono in grado di fornire informazioni sulle prime modalità di conoscenza, che soprattutto J. Langer (1980,1986) ritiene di poter definire di natura matematica¹⁷.

Per quanto concerne il presente lavoro il richiamo a queste problematiche ci appare assai rilevante. Una volta conclusa ed arricchita e magari completata questa teoria, la stessa può costituire l'accesso per una teoria dinamico-evolutiva rigorosa e formale dell'emergenza delle strutture cognitive (la mente, il linguaggio) da strutture biologiche complesse (il cervello e le sue reti di neuroni). Ma in particolare pare opportuno segnalare che le principali categorie – tra cui spazio, tempo, numero, causalità –, alle quali ricorre l'intelligenza affinché sia in grado di adattarsi al mondo esterno, debbano corrispondere ad un aspetto essenziale della realtà. Nello stesso modo in cui i singoli organi del corpo sono relativi ad una specifica caratteristica ambientale. Siamo in un'ottica specificatamente epistemologico-genetica ed in virtù di ciò è opportuno fare allora nostra la posizione per la quale se si ritiene che tra soggetti ed ambiente sussista una reciproca implicazione, dovrà fare riscontro, da parte del soggetto, una coordinazione di schemi ai quali si è adattato, tramite un'organizzazione sempre più operativa degli stessi¹⁸. Il livello ottimale del processo organizzativo è l'auto-organizzazione ovvero una forma di sviluppo del sistema evolutivo attraverso influenze ordinanti e limitative provenienti dagli stessi elementi, i quali costituiscono il sistema stesso e permettono di raggiungere un maggior livello di complessità¹⁹.

Le teorie della complessità affermano che vita, umanità, evoluzione, così come allo stesso modo il cambiamento, la conoscenza e lo sviluppo, traggono origine da situazioni essenzialmente non organizzate e disordinate, ove le caratteristiche essenziali consistono nel *Káos* e nelle perturbazioni da questo apportate, cui si aggiunge una successione di dissimmetrie e instabilità e turbolenze, secondo

una dinamica non lineare. Per dirla in poche parole, incertezza ed insicurezza sono elementi primi. In un simile contesto si struttura una dialettica tra locale e globale²⁰, per il fatto che nel primo caso si hanno ampie e vaste estensioni delle conseguenze di azioni particolari, mentre nel secondo si assiste alla simultanea correlazione di situazioni marginali e frammischiate. Trattando dialetticamente queste due dimensioni (locale e globale) si deve accogliere la loro inscindibilità, favorendo in tale modo una loro assunzione olistica, l'unica in grado di gestirle, rendendole operative e costruttive. Si tratta, in ultimo, di connettere la multidimensionalità e la plurimodalità dei differenti elementi nei quali ci si imbatte, andando alla ricerca e investigando tutte le loro possibili correlazioni.

In questo modo ci si è collocati in un'ottica epistemologica nuova, che mette in discussione tutta una serie di modelli scientifici, che a lungo si proposero ed imposero alle scienze e che oggi potremmo definire razionalisti e che in maniera assolutamente generale non tennero conto delle molteplici sfaccettature assunte dall'evoluzione dell'universo cognitivo. Infatti, un metodo razionalista tende ad essere onnicomprensivo ed in quanto tale presenta seri ostacoli rispetto al pensare il contraddittorio; di conseguenza, ogni disciplina che lo adottasse sarebbe condotta a stabilire che il proprio punto di vista è il solo che si possa accettare.

Ritorna a proposito un'affermazione volutamente provocatoria di Pierre Maurice Marie Duhem (1861-1916) – finissimo studioso della storia della scienza e logico di formazione che aveva ben noto il senso delle parole –, che, a colui che gli avesse chiesto se qualche legge della fisica, espressa tramite rigorose proposizioni matematiche, fosse da ritenersi vera o falsa, si sentiva costretto a rispondere che non comprendeva la domanda.

Al contrario, un modello fondato sulla complessità, che come abbiamo cercato di argomentare, è essenzialmente dialettico, presuppone che ogni discorso, concernente qualsiasi materia, occorre considerarlo sempre come incompleto e rappresentante non altro che un punto di vista sull'infinita molteplicità delle realtà. Ciò favori-

rebbe la possibilità di presentare altri modi di accostarsi al sapere, unico strumento in grado di proporre la costruzione di una sempre più vasta e completa conoscenza del mondo. In un'ottica più vasta si sta ribadendo come una prospettiva scientifica, basata sulla teoria della complessità, ammonisca a proposito dell'insufficienza di un solo approccio analitico, il quale necessita di una sua completa integrazione con quello sistemico.

Un sistema complesso non lo si può intendere esaminandone unicamente le componenti, aspetto che rimanda a postulare che le cause di qualsivoglia problema complesso non siano unicamente quelle delle sue parti essenziali. Ne consegue che solo una inter-relazione tra una visione globale del problema e i suoi elementi componenti, che presuppone un superamento di una semplice scotomizzazione di quest'ultimo, sia la chiave di volta per affrontare il suddetto problema²¹. Parafrasando Edgar Morin è quindi possibile asserire che un tale modello ha certamente in sé il vantaggio di poter consentire il superamento di oramai statiche posizioni, spesso trasformatesi in pregiudizi – come quella concernente il rapporto tra le categorie innato/acquisito, che può disporre della componente costruttivista, che ricorre e si avvale dei contributi forniti dal sistema cognitivo depositato filogeneticamente in ogni soggetto così come delle conoscenze prodotte invece dalle inevitabili perturbazioni ambientali.

Il panorama cognitivo, che inevitabilmente occorre costruire per essere in grado di adottare un simile modello di ricerca, deve non solo avere come caratteristica essenziale quella di evitare qualsiasi distinzione tra scienze dell'uomo e della natura, ma anche quella di fondarsi su un ordine dinamico, ove la circolarità ed iterazione tra cause ed effetti sostituisca la classica linearità, di accettare come possibile la coesistenza di molteplici ordini, i quali non sempre sono identificabili, interpretabili e semplificabili sulla base del modo in cui il soggetto struttura le proprie cognizioni, ma anche da come le vive e le rapporta e le scambia con quelle altrui. All'interno di un simile paesaggio epistemico la ricerca deve proporsi di individuare le differenti dimensioni di un sistema che evolve e si auto-organizza nella sua

globalità, attraverso la presa in carico e la continua elaborazione dei contributi locali e frammentari che lo costituiscono. Per poter realizzare un simile obiettivo, che ha trovato interessanti applicazioni in campo biosociologico, ma che deve essere esteso anche ad altre forme del sapere, occorre proporre una complessa strategia cognitiva che rifletta, ovvero che conosca, le differenti modalità di conoscenza. La produzione piagetiana, che nella sua complessità è stata indirizzata ad illustrare differenti sistemi, che presiedono alla costruzione ed alla crescita delle conoscenze, si è rivelata, e si rivela ancora in modo estremamente attuale, come un metodo per affrontare tali problemi²².

È risaputo che uno dei punti più delicati dell'opera dello studioso elvetico ha sempre riguardato il passaggio da un insieme di regolazioni, intese quali processi tramite i quali l'individuo progressivamente giunge procedendo da un campo sensorimotorio e poi da uno percettivo, sino al raggiungimento del livello operatorio. Si tratta del problema fondamentale concernente la costruzione di un sistema auto-organizzato. Lo studio del processo di regolazione a livello biologico²³ è un utile strumento per comprendere non solo come si attui un stato di equilibrio tra le differenti sostanze cellulari, ma anche per conoscere quali siano i differenti tipi di equilibrio che possono presentarsi. Allo stesso modo parlando di strutture mentali occorre intenderle quali unità funzionali, che necessitano di un (o più) regolatore(i), adibito(i) a svolgere compiti di programmazione. Si è di fronte ad una successione di feedback, grazie ai quali la costruzione cognitiva del soggetto tende a spostarsi sempre di più verso modificazioni oggettuali²⁴. La ricerca di un livello intermedio tra la deduzione pura e l'esperienza pratica del soggetto è il contesto sul quale si fondano i sistemi autoregolati.

Nell'ambito della teoria piagetiana compare quale costante preoccupazione e impegno che ogni concetto al quale si ricorre non si limiti ad essere una semplice spiegazione di ciò che è già dato inizialmente, ma rappresenti anche una dimensione indispensabile per trattare di qualsiasi meccanismo evolutivo (appunto di autoregolazione²⁵ e di autororganizzazione) così come dello sviluppo reale.

Già cinquant'anni orsono, Seymour Papert (1963), teorico del costruzionismo, forma senza dubbio più evoluta dell'apprendimento esperienziale di Piaget, si era prefissato di mostrare come l'autorganizzazione non fosse determinata e neppure data, ma si costruisse geneticamente secondo vari livelli quasi come un organismo vivente e di conseguenza con le funzioni ad esso connesse, come l'apprendimento. Infatti, secondo S. Papert, il processo di apprendimento è un processo di costruzione di rappresentazioni più o meno corrette e funzionali del mondo con cui si interagisce. Per questo, rispetto al costruttivismo, il costruzionismo introduce il concetto di *artefatti cognitivi*, ovvero oggetti e dispositivi che facilitano lo sviluppo di specifici apprendimenti. In questo senso ci si trova all'interno di una prospettiva sistemica ove si tende a fare coesistere le componenti di apertura e chiusura²⁶, introducendo la nozione di sistema complesso, ove le brevi e limitate interazioni delle parti, che sono attivate, comportano cambiamenti strutturali, che proprio per questo sono difficilmente prevedibili in maniera completa²⁷.

Più in particolare, il sistema di autorganizzazione è costituito da un insieme finito di entità che si plasmano e modificano sotto l'influsso dei risultati delle proprie azioni (sistemi retroattivi ed autocostruttori) e che a seguito di ciò aumentano il livello di organizzazione posseduta. Questo livello è riconducibile ad un modello di sviluppo in cui interagiscono differenti sistemi complessi e che ha preso avvio da settori scientifici *stricto sensu* ed ha progressivamente abbracciato tutte le più disparate forme culturali evidenziando una spiccata tendenza transdisciplinare. Si tratta di un processo le cui specificità sono quelle di *autoriproduzione* che evolve in un processo di *autotrasformazione*, all'interno del quale un livello ne organizza un altro, per giungere alla fine all'*auto-organizzazione*, da intendersi come un operatore che agisce su se stesso²⁸. In quest'ultimo caso gli elementi introdotti devono disporre di un più elevato numero di accessi così come di uscite rispetto agli elementi precedenti, mentre quelli che si eliminano dovranno possedere un numero di correlazioni più cospicuo che in precedenza. Essere posti nell'ambito di un

sistema auto-organizzato significa collocarsi in un contesto formato da una molteplice serie di stati, ognuno dei quali possiede una serie discreta di caratteristiche.

Queste ed altre osservazioni, che potrebbero e dovrebbero essere condotte in maniera assai più dettagliata, conducono a porre la questione attorno alla quale ruota una buona parte del dibattito epistemologico e che rimanda alla questione concernente quale rapporto stabilire tra il soggetto conoscente e l'oggetto da conoscere, avendo come punto fermo che occorre sempre tenerli sempre distinti ed ancora più accuratamente evitando che uno prevalga sull'altro. Sono questi temi che rimandano alla corrente costruttivista all'interno della quale Jean Piaget, studioso assunto in questa sede come punto di riferimento per le riflessioni condotte, ha svolto un ruolo assai rilevante.

Di sicuro in ogni caso vi è che il problema appena posto non è certo recente. Tutta la storia delle scienze mostra assai frequentemente che le grandi correnti di pensiero, che le costituiscono, non nascono mai all'improvviso, ma sono frutto di una serie di risultati, errori, trovate occasionali e di una progressiva sistematizzazione, protraentesi nel tempo. Allo stesso modo, tuttavia, è agevole vedere come vi siano stati specifici momenti storici nei quali alcuni risultati tesero ad emergere vistosamente segnando delle vere e proprie rivoluzioni. Per quello che concerne il costruttivismo, in linea di massima lo si intende come una corrente di pensiero volta ad enfatizzare il ruolo assunto dal soggetto nella costruzione di una realtà conosciuta, stabilendo il primato dell'esperienza o valorizzando esperienze che inevitabilmente si formano durante lo scambio di informazioni tra soggetti. Questo indirizzo di studi trova nella Germania all'inizio della seconda metà del secolo scorso una forte eco, propagatasi poi rapidamente un po' ovunque, in modo particolare attraverso la riscoperta del pensiero etico e politico di Immanuel Kant (1724-1804) e della concezione del sapere pratico di Aristotele (384/383-322 A.C.) in contrapposizione alle tematiche sia positiviste che neopositiviste²⁹, che hanno condizionato, anche se non sem-

pre positivamente, la nascita e lo sviluppo delle scienze dell'uomo ed in particolare della psicologia. Punto di avvio fu ancora una volta la matematica, materia a proposito della quale, dopo molteplici tentativi, che perduravano oramai da quasi un secolo, di individuarne e definirne i fondamenti (*Grundlagen*), si iniziò a sostenere il ruolo attivo svolto dall'individuo nella costruzione della stessa, senza per questo metter minimamente in discussione i risultati della matematica classica³⁰. Fondamentalmente, si tratta di intendere le conoscenze senza fare esclusivamente riferimento alle caratteristiche ontologiche degli oggetti, in quanto esse devono in egual misura essere ascritte alle attività specifiche del soggetto. Ne consegue che si tende ad escludere qualsiasi procedura di fondazione di enunciati scientifici attraverso il ricorso a giustificazioni dogmatiche, che hanno poco che fare con le scienze, così come a giustificazioni scientifiche, che allo stesso modo pretendono di ritenere scientifico solo il sapere fisico e/o sperimentale, svalutando ogni altra forma di ricerca ed acquisendo in tal modo un'analoga forma di dogmatismo.

Quanto detto in riferimento alla seconda metà del XX secolo, momento in cui questi temi assunsero una valenza sempre più rilevante, concerne, però, problematiche da sempre presenti e dibattute addirittura da millenni, almeno internamente alla cultura occidentale. Il fatto non essere mai state assurte per lungo tempo a costituire una scuola, o almeno una corrente di pensiero, è argomento passibile di molteplici spiegazioni, così come quello per cui alcuni studiosi abbiano avuto dubbi ad accogliere queste richieste, rimanda a posizioni assai complesse alle quali accenneremo nel corso del lavoro.

È comunque un fatto che già nel V e IV secolo a.C. grandi eruditi quali Protagora d'Abdera (486-411 A.C.), che, sottolineando l'assoluta relatività della verità, si proponeva di far notare come ciascun uomo (e in questa sede non ci interessa se l'uomo di cui egli parlava fosse il singolo individuo o l'umanità) "leggesse" le cose, che esaminava o con cui aveva a che fare, alla sua maniera e in modo diverso rispetto agli altri, facendosi in tale modo alfiere di un relativismo etico, per il quale l'uomo

doveva esser inteso quale misura di tutte le cose. Queste posizioni lo condussero, insieme alla maggior parte di studiosi che recepirono queste tesi³¹, a sviluppare tematiche che ristrutturarono i ruoli e le funzioni degli strumenti cognitivi. Ad esempio, da questo momento la parola non è più lo strumento attraverso il quale esprimere la verità, entità per altro intesa come inossidabile e pertinente solo alle persone colte, bensì un mezzo per esporre propri punti di vista, la cui validità non sarà più intangibile e universale, ma accolta ricorrendo a spiegazioni, all'argomentazione, ad illustrazioni, se non a persuasioni, per ottenere un determinato fine. La passata unità tra realtà, pensiero e parola, che rimandava ad un'univoca accettazione di una data posizione, viene ora superata, anche in virtù di un'interessante tematizzazione filosofica, attraverso la rivendicazione del ruolo attivo e produttivo, che ogni soggetto attualizza ed esplica con l'intento di sancire le proprie posizioni.

Spostandoci nel Medio Evo sarebbe sufficiente richiamarsi – ovviamente guardandosi bene dal trattare l'innumerabile quantità di problematiche che comporterebbe porsi allo studio dei temi coinvolti – alle speculazioni di Roscellino di Compiègne (1050-1120) o di Guglielmo d'Ockham (1288-1349), rappresentanti rispettivamente delle forme estreme e moderate del nominalismo, che ritenevano che la realtà in sé non fosse conoscibile, ma che occorresse rifarsi alla rappresentazione, attribuita alla realtà stessa. I due studiosi si collocavano su posizioni avverse a quelle realiste, che sostenevano l'esistenza della realtà del tutto indipendentemente dagli schemi concettuali del soggetto così come dalle sue pratiche linguistiche³².

Proseguendo a grandi passi lungo il corso del tempo arriviamo a René Descartes (1596-1650), il quale, portando a compimento il suo grande progetto di matematizzazione della realtà, afferma che soltanto quanto è ricavato razionalmente tramite l'esperienza è utile per dare adito ad una scienza che possa dirsi valida. Nella seconda parte del *Discours de la méthode* (1637)³³ – opera certamente meno importante delle successive *Meditationes*³⁴ del 1641, ma pur sempre vero e proprio manifesto della filosofia moderna e che si apre col dubbio

metodico quale via alla verità –, egli si propone di ricostruire il sapere non negando il pensiero ma sospendendo il giudizio concernente la conoscenza. Occorre dunque partire da ciò che già si conosce e si sa e questo non può essere che l'immediato, ovvero quel che si coglie tramite la propria esperienza, che sarà poi mediata e progressivamente arricchita. Si è certamente in un contesto assolutamente metafisico, ma dal quale si possono trarre indicazioni che avvaloreranno successivamente il ruolo attivo del soggetto nell'ambito della formazione delle conoscenze. È fuori di dubbio che il metodo cartesiano sia un vero e proprio manifesto del razionalismo e qualsiasi lettura si voglia dare dello stesso deve essere ricondotto ad un contesto simile: pertanto anche il ruolo seppur primario dell'esperienza deve esser inglobato in esso, anche se è pur sempre un modo nuovo di produrre il sapere.

Non è un caso che contemporaneamente a lui altri filosofi e uomini di scienza portassero avanti discorsi che, pur ribadendo la necessità di un metodo assolutamente rigoroso, iniziavano ad introdurre altre tematiche, che in qualche modo mettevano in risalto la partecipazione ed il contributo attivo e dunque l'interazione di altre caratteristiche prettamente soggettive, nell'ambito della crescita delle conoscenze. Basterebbe soltanto pensare a Blaise Pascal (1623-1662), probabilmente uno dei più grandi e geniali matematici di sempre, il quale ribadiva che oltre ad un esplicito *esprit géométrique*, sulla cui validità non vi erano certo dubbi, ogni soggetto disponesse anche in modo attivo di ulteriori modalità cognitive, volte ad intendere (*esprit du coeur*) ma anche a comprendere (*esprit de finesse*) la complessità delle azioni umane.

Forse è però Gianbattista Vico (1668-1744), colui nelle cui opere, almeno secondo Ernst von Glasersfeld³⁵ (1917-2010) – studioso unanimemente stimato come principale rappresentante del costruttivismo radicale contemporaneo – si possono trovare i punti più specifici e rilevanti che denoteranno il costruttivismo attuale³⁶. È uno strano destino che proprio questo grande erudito napoletano, che assomma in sé ambivalenze assai notevoli e che fondamentalmente era volto verso una posizione

conservatrice, sia per altri aspetti precursore di questa attuale corrente del pensiero scientifico. Formatosi sulle testimonianze dapprima di Platone (428/427-348/347 A.C.) e Publio Cornelio Tacito (55-120) e poi fortemente influenzato dai lavori di Francesco Bacone (1561-1626) e successivamente di Ugo Grozio (1583-1645), dopo una primitiva adesione alla filosofia di Cartesio³⁷ già nel 1708, in *De nostri temporis studiorum ratione*, compare il primo nesso tra *verum* e *factum*, che nel 1910 in *De antiquissima italorum sapientia* tenderà a stabilizzarsi secondo un rapporto di correlazione e reciprocità.³⁸

Inizia proprio in quegli anni la critica di Vico a Cartesio (da cui pure mai si libererà definitivamente), reo di aver voluto geometrizzare qualsiasi conoscenza senza tener conto delle altre possibilità pertinenti al soggetto, così come in generale alla filosofia illuminista, della quale probabilmente non riuscì a cogliere compiutamente le grandi aperture ed innovazioni. Il *Cogito* cartesiano può dare certezza dell'esistenza, ma mai vera conoscenza, per il fatto che non sarò stato io a produrre (si legga pure inventare o costruire) il mio io: potrò al limite averlo riconosciuto, ma nulla più! Allo stesso modo l'evidenza, cui faceva riferimento Cartesio, è messa in discussione dall'osservazione, certamente connotata psicologicamente, per cui qualsiasi soggetto che pensi un'idea possa ritenerla evidente anche se falsa: una tale scienza è accusabile di impostura e materialismo oltre che di un forte apriorismo. In questo modo Vico ignorò volontariamente la grande rivoluzione newtoniana così come le scienze che allora iniziavano a dotarsi di propri statuti specifici, seppur ancora incompleti, come la medicina, la chimica e la biologia.

La tesi che egli andrà progressivamente sviluppando e corroborando sarà invece volta a sostenere che la conoscenza si forma attraverso l'azione, ovvero l'agire, che avrebbe generato rappresentazioni, le quali avrebbero consentito di comprendere i fenomeni agendo sugli stessi.

È in questo senso che è possibile sostenere come Vico, partendo dalla filosofia cartesiana, della quale certo frui e abbondantemente, giunse a sostenere che l'evidenza del filosofo francese avrebbe do-

vuto essere sostituita dalla coincidenza tra *Verum* e *Factum*.

Assolutamente interessante in Vico è il suo intento di soddisfare i criteri di scientificità, che in ultimo sono pur sempre quelli della chiarezza oltre che dell'evidenza, e il pressante invito a non rifarsi ad illusori e tautologici strumenti formali, quanto piuttosto al tentativo di "vedere" i prodotti scientifici come risultato di un processo che ne sta a monte e che affonda le sue radici nella storia delle scienze, senza basarli su mere contemplazioni. Quella di Vico è, pertanto, una prospettiva che oggi potremmo chiamare epistemologico-genetica che consente di avere una visione effettivamente completa e soddisfacente delle conoscenze, in quanto in grado di mostrarci quelli che sono i momenti essenziali (le "guise" usando la sua terminologia) che ne hanno consentito la realizzazione. Poco importa allora che egli per illustrare questo progetto abbia seguito un percorso non lineare e, anzi, fortemente tortuoso, impregnato di nozioni, oltretutto non ben precisate, di natura fisica, psicologica, filologica e metafisica, aggravate da accenti mistici ed esoterici. Studiare come le conoscenze si formano e si generano significa secondo Vico comprendere come queste si organizzino e riorganizzino continuamente e si strutturino e ristrutturino: in senso dunque più esteso significa anche costruire e ricostruire gli oggetti della conoscenza.

Questo principio – che in ultimo rimanda all'ambivalenza di fondo vichiana, cui abbiamo accennato, per la quale egli assume teoricamente i criteri della nuova epistemologia empirista ma ne respinge decisamente i contenuti – troverà poi nella *Scienza nuova* un'ulteriore corroborazione, sempre tenendo ben distinta la componente speculativo-filosofica contemplativa e la sua progressiva adesione alla risoluzione dell'essere nel divenire, ovvero al sempre più manifesto tentativo di correlare la storia con la ragione³⁹.

La grande importanza che anche contemporaneamente è attribuita a Vico dalla corrente costruttivista consiste nel fatto che egli stabilì la primarietà dell'*ars inveniendi*, connotata psicologicamente, nei confronti dell'approccio formale o deduttivo⁴⁰.

L'aver stabilito che il criterio di verità è da cogliere nell'arte inventiva umana assume una valenza estremamente importante, perché ha il grande merito di relativizzare la sfera delle certezze, che spesso e sovente si traducono pericolosamente nell'assumere quasi a guisa di dogma degli assunti o principii, che inevitabilmente riducono lo spettro delle possibili conoscenze. Concetti quali quello di Verità non possono esser dati senza arrivarvi: le conoscenze umane non possono assumerli quali criteri incontestabili e soprattutto devono avvicinarsi ad essi passando attraverso momenti antecedenti, di certo meno forti, ma indispensabili. Ecco dunque perché: «Innanzitutto, circa gli strumenti delle scienze, noi iniziamo tutti gli studi dalla critica, la quale, per liberare la verità genuina non solo da ogni errore, ma anche da ciò che può suscitare il minimo sospetto di errore, prescrive che siano allontanati dalla mente *tutti i secondi veri, ossia i verisimili*, al modo stesso che si allontana la falsità. Tuttavia è sbagliato: infatti la prima cosa che va formata negli adolescenti è il senso comune, affinché, giunti con la maturità al tempo dell'azione pratica, non prorompano in azioni strane e inconsuete. *Il senso comune si genera dal verosimile* come la scienza si genera dal vero e l'errore dal falso. *E in effetti il verosimile è come intermedio tra il vero e il falso*, giacché, essendo per lo più vero, assai di rado è falso. Dunque, dovendo gli adolescenti essere educati, soprattutto nel senso comune, è da temere che esso sia soffocato dal metodo critico dei moderni»⁴¹.

La posizione sempre più dichiaratamente anticartesiana di Vico ben si guardava tuttavia dal mettere in discussione il valore della matematica. Al contrario, dato che il criterio di verità consisteva nel privilegiare la costruzione ovvero l'inventiva del soggetto, gli oggetti matematici, e i numeri in primo luogo, erano, in virtù di questa condizione, ritenuti di estrema importanza.

Si trattava di posizioni che a quell'epoca avevano già sostenuto Marin Mersenne (1588-1648) e Thomas Hobbes (1588-1679) e che immediatamente dopo il filosofo napoletano furono riprese da Georges-Louis Leclerc conte di Buffon (1707-1788), Etienne Bonnot de Condillac (1715-1780) e

Jean Baptiste le Rond d'Alambert (1717-1783). Sia coloro che lo precedettero (legati all'approfondimento empirico della teoria corpuscolare) così come quelli che lo seguirono (specificatamente appartenenti alla cultura illuminista) erano spinti da motivazioni ben distinte da quelle vichiane. Vico, infatti, riteneva importante la componente umana delle conoscenze matematiche, segno distintivo per eccellenza della creatività del soggetto, ma a patto di considerarle unicamente come formali ed artificiali e soprattutto non certo adatte per entrare nelle sfere metafisiche, che collocavano a livelli umanamente inconoscibili le essenze profonde e primarie del mondo. Eppure, fatte salve queste precisazioni, va anche sottolineato come dato che l'uomo è colui che costruisce gli enti matematici, questi ultimi, pur avendo valore convenzionale, sono in grado di garantire una valida e sicura conoscenza.

Occorre, infine, sottolineare la posizione vichiana espressa soprattutto nelle varie edizioni de la *Scienza Nuova*, che sottolinea un parallelismo tra evoluzione filogenetica ed ontogenetica, vale a dire cercando di stabilire un parallelismo tra le grandi tappe attraversate dalla storia dell'umanità con quelle che ogni soggetto deve percorrere durante la crescita per la propria formazione. Parafrasando numerosi richiami da lui riportati in questo lavoro, per i quali lo sviluppo della mente del singolo riproduce le "guise" dello sviluppo dell'umanità, egli, da un lato, prende nettamente posizione contro una pedagogia rigorosamente scienziata e, dall'altro, fa dell'approccio storico-critico la via maestra per affrontare i problemi della crescita delle conoscenze ovvero della loro costruzione.

Posizioni simili e ancor più esplicite concernenti gli albori di un sistematico spirito costruttivista, ma provenienti da un contesto storico del tutto differente da quello vichiano, sono rinvenibili nei lavori di Jean Jacques Rousseau (1712-1778), che è universalmente definito come il padre del costruttivismo psico-pedagogico ed al quale si riferiranno costantemente i proseguitori dello studio di questa disciplina, che divenne nella città di Ginevra, ove egli nacque, un punto di riferimento protrattosi

per più secoli e connotato da una grande scuola pedagogica.

Non è certo intento di questo breve saggio soffermarsi ad analizzare la cospicua produzione rousseauiana, piuttosto è importante sottolineare un fatto che, a nostro avviso, attesta la ricchezza del suo pensiero per quel che concerne il tema del presente lavoro. Nel 1761 Rousseau condusse a termine tre opere di argomento differente, certamente tra le più conosciute di tutta la sua bibliografia, di cui almeno due di esse sono perfettamente integrabili l'una nell'altra in funzione di un progetto di stampo costruttivista⁴².

È assolutamente significativo che il *Contract social* e l'*Emile* venissero aspramente criticati già nel 1762 sia a Parigi, una città che stava per vivere fatti che soltanto pochi decenni dopo avrebbero cambiato il mondo, sia nella Calvinista, moderata e conservatrice Ginevra.

Del resto, le critiche nacquero perché le sue opere stavano producendo, ovvero costruendo, qualcosa di veramente nuovo. Rousseau aveva ribadito come le due opere formassero un'unità inscindibile: se è possibile infatti sostenere che l'*Emile* sia stato elaborato vista l'impossibilità di realizzare un *Contract Social*, si potrebbe tuttavia anche argomentare che sia stato la conseguenza derivata dalla stipulazione dello stesso.

È rilevante il fatto che i mutamenti sia a livello individuale così come a livello sociale non debbano essere intesi come dovuti ad una percezione passiva del singolo individuo e neppure a principi universali, ma siano invece dovuti a trasformazioni e continue costruzioni.

Dunque, ricompare in Rousseau il tema rinascimentale dell'uomo e della nuova società, ma arricchito dai modelli che le nuove scienze e conoscenze hanno fornito e non più limitato a interessanti, seppur difficilmente realizzabili, propositi.

Un'ulteriore e decisivo passo in avanti nella corroborazione delle posizioni costruttiviste è riconducibile alla produzione kantiana in generale ed al periodo critico in particolare, ove con la problematica trascendentale e l'approccio fenomenologico si superano i limiti del razionalismo cartesiano e si spalancano orizzonti cognitivi, nei quali il ruolo

del soggetto è quello di elemento attivo e produttore delle conoscenze⁴³.

È fuori di dubbio che a partire dalla produzione kantiana queste tematiche si espandono a macchia d'olio e superano agevolmente i confini del vecchio mondo, iniziando a comparire entro l'emergente cultura americana, che dalla seconda metà del XIX secolo e nei primi decenni del secolo passato si espande sempre di più, fornendo nuovi e validi contributi⁴⁴.

A tal punto si pone inevitabile un quesito. Come mai questi assunti, che abbiamo ritrovato presenti sin dagli albori della civiltà greca e che sono stati ripresi, seppure in vari modi da studiosi di ogni epoca (i nostri esempi hanno solo voluto indicarne alcuni dei più noti, quali campioni rappresentativi di un ben più vasto universo), hanno dovuto attendere tanto tempo prima che una tale metodologia ed un simile modo di intendere la conoscenza si affermassero stabilmente? In altri termini, per quale motivo queste tematiche, che possiamo dire costruttiviste, sono state sempre ribadite ma non hanno mai assunto il ruolo di corrente scientifica? Come prima risposta generale è possibile sostenere che tanto più il mercato delle informazioni domanda un prodotto o un particolare insieme di prodotti quanto più questi sono posti in evidenza e la loro offerta è garantita: pertanto nei secoli passati non si era realizzata una tale necessità in modo impellente. D'altro canto, l'affermazione su vasta scala del costruttivismo è del tutto specifica di questi ultimi decenni, mentre in precedenza, pur avendo sempre rivestito una propria validità, non si presentò in modo eclatante come oggi. Eppure, fatta salva questa precisazione, si deve tenere conto del fatto che la storia delle scienze, a partire dalla seconda metà del secolo XIX, mostra che le conoscenze avevano avuto un tale sviluppo che inevitabilmente le si sarebbe dovute affrontare ricorrendo a nuove metodologie a loro volta collegate ad una sempre più minuziosa e controllata specificazione. Tale situazione, che pure con tutte le sfaccettature si concretizza col trionfo del positivismo, fece sì che le esigenze di rinnovamento non solo mirassero a scardinare definitivamente il secolare

e monolitico impianto del pensiero precedente, ma inevitabilmente ponessero in discussione posizioni ritenute valide da secoli se non da millenni e che quasi avevano assunto la funzione di verità inconfutabili, pur avendo subito alcune osservazioni critiche in vari periodi antecedenti⁴⁵. Quando invece non lo erano! Lo stesso positivismo si pose in una situazione non tanto differente. Anzi, per certi aspetti si potrebbe sostenere che riproponesse, seppure in differente modo, gli stessi problemi. D'altro canto, il radicale processo di rinnovamento del sapere era iniziato ed era inarrestabile.

Siccome tali operazioni non si realizzano in un breve spazio di tempo, per essere assimilate, criticate, corrette, riviste, precisate e specificate e sempre aggiornate, è inevitabile che si creino periodi durante i quali avvengono simili transizioni e nei quali si produca una miscellanea non sempre ben definita di lavori. Si tratta di momenti abbastanza prolungati, entro i quali si assiste o al tentativo di restaurare un passato, anche se oramai superato, oppure di integrarlo ecletticamente con nuove conoscenze, pur iniziando a gettare le basi per costruire quelle che saranno nuove scienze e nuove forme del sapere.

Come sempre accade vi sono studiosi che si pongono quali intermediari fra differenti modi di affrontare le conoscenze. In particolare, ve ne sono alcuni che senza dubbio non solo prospettano nuove modalità di approccio alla scienza, presentando tematiche del tutto originali ed innovative, ma sono allo stesso tempo ancora legati a impostazioni culturali datate ed a posizioni non conformi ai loro intenti innovativi. Da questo punto di vista la figura di Piaget è del tutto pertinente per proporre una giunzione tra la cultura passata e quella attuale e l'Epistemologia Genetica rappresenta lo strumento, esaminato in questo lavoro, volto a trattare tematiche costruttiviste, tenendo conto dei lavori passati, ma proponendo anche sempre nuovi strumenti, volti ad arricchire ed espandere la ricerca.

È noto come rilevanti produzioni scientifiche siano frutto di sempre più profonde indagini, ricerche, riflessioni, approfondimenti e continue specificazioni ed ampliamenti di temi e situazioni della più

macroscopica evidenza, di immediata acquisizione, quasi date per scontate, ovvie. Questa affermazione di natura epistemologica è senza dubbio pertinente alla produzione piagetiana e, anzi, ne è la caratteristica principale che si fonda sull'assunto che esiste un isomorfismo tra evoluzione biologica e cognitiva, ovvero che entrambe, pur nella loro autonomia si implicano vicendevolmente, rimandando ad una visione olistica dell'uomo, ove le componenti naturali e culturali sono colte in un continuo rapporto di interscambio costruttivo. Ora, tutta l'opera piagetiana si snoda prendendo avvio da queste affermazioni e le esamina attraverso sempre più puntuali osservazioni e studi. Nel presente lavoro ci si propone di suggerire solo alcune attuali riflessioni epistemologiche generali, concernenti in particolare la costruzione di alcune strutture cognitive⁴⁶. Si parta allora dal fatto che si rigetta un'acritica accettazione di una realtà data. Inoltre, sulle scorte di (1961) di Jean Piaget, Evert Willem Beth (1908-1964) si intende il soggetto come agente epistemico, che interpreta i dati, ma senza assumere tale fatto in senso idealistico né psicologico *stricto sensu*, bensì quale sinonimo di elemento produttivo, costruttore. Ovvero «vi è il soggetto psicologico, centrato sull'io cosciente, il cui ruolo funzionale è incontestabile, ma che non costituisce la genesi di alcuna struttura della conoscenza generale. Ma vi è anche il soggetto epistemico, o parte comune a tutti i soggetti dello stesso grado di sviluppo e le cui strutture cognitive derivano da meccanismi più generali della coordinazione delle azioni»⁴⁷. In tal modo non si rigetta una realtà esterna, ma, anzi, vi si include pure il soggetto che ne è parte, richiamando tematiche, quali *autonomia*, *autoregolazione* e *autorganizzazione*, rivalutando il ruolo del soggetto attivo e partecipante alla propria formazione. Questo modo di riflettere si fonda sull'esempio di quanto Heinz von Förster proporrà in *Observing Sistem* (1984)⁴⁸, e che sarà contemporaneamente ripreso, in un'ottica fortemente costruttivista, da Umberto Maturana e Francisco Varela (1946-2001) in *Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living* e in *El árbol del conocimiento* (1980, 1984)⁴⁹ e da Ernst von Glasersfeld in *An Interpretation of*

Piaget's Constructivism (1982) ed in maniera ancor più completa in *Radical Constructivism: a Way of Knowing and Learning* (1995)⁵⁰.

Un'importante innovazione consiste nel poter sostenere che l'arte di osservare diviene sinonimo di conoscere ed è in grado di modificare la realtà osservata, ovvero conosciuta⁵¹. La conseguenza è il crollo di un modello epistemico che presenta la conoscenza come gerarchizzata secondo principi magari anche validi ma certo mai definitivi ed oggettivamente data. In termini più richiamantisi alla storia delle scienze, si realizza una forte critica della vecchia prassi positivista, sempre più simile ad una metafisica che non ad una scienza, oltre che neopositivista. La conoscenza, in altri termini, non deve essere più intesa come rappresentazione di un mondo oggettivo in sé già dato, in quanto, come ha fatto notare acutamente Ernst von Glasersfeld, ci si troverebbe nella situazione paradossale di dover già conoscere la realtà ancora prima di poterla conoscere.

Quale rimedio ad una tale impasse non rimane che esaminare le costruzioni realizzate dal soggetto e colte nella loro storia e durante la loro evoluzione: vale a dire analizzare le differenti modalità attraverso le quali sia nel passato come attualmente si sono stabiliti specifici rapporti tra gli individui con il mondo. Occorre rivolgere la propria attenzione alla genesi degli uomini così come delle cose. In questo contesto, la psicologia genetica piagetiana, ed ancor più la sua espansione quale epistemologia genetica, gioca un ruolo importante in quanto in grado di assumersi questo compito, indirizzato a mettere al bando conoscenze sicure ed immutabili al fine di valutare le differenze e le molteplici prospettive o, ancor più chiaramente, ad esplorare gli innumerevoli percorsi tramite i quali la conoscenza si forma e cresce.

Da questa prospettiva si ricavano alcune riflessioni estremamente rilevanti nell'ambito del discorso che si sta conducendo in questa sede e che comportano la proposta di intendere differentemente alcuni concetti basilari.

In primo luogo, si ha una rivalutazione dell'esperienza, sottolineando la diretta e continua

partecipazione del soggetto alle costruzioni scientifiche in corso, senza limitarsi ad una correzione o revisione delle produzioni passate, così come senza neppure considerare solo quanto è da noi esperito tramite sensazione o percezione, perché, come già secoli addietro si ribadiva, «la cognizione d'un solo effetto acquistata per le sue cause ci apre l'intelletto a 'ntendere ed assicurarci d'altri effetti senza bisogno di ricorrere alle esperienze»⁵².

In secondo luogo, si rivaluta grandemente il ruolo dell'interpretazione, intendendola però nel senso filosofico di ermeneutica o, se si vuole, di traduzione dei messaggi forniti dall'esperienza. Certamente occorre liberarla dalle degenerazioni che sovente un tal termine ha sopportato, quali, ad esempio, la diatriba sul valore di decodificazione invece che di decifrazione, ma rifacendosi ai significati che ogni esperienza assume e che sono tanto più agevolmente rinvenibili quanto con precisione sempre maggiore riusciamo ad osservarli e dunque a descriverli. Se poi si riesce ad assolvere un tal compito in modo preciso, tramite un processo di accurata schematizzazione, il risultato sarà più valido. Ogni esperienza, infatti, vuol dire qualcosa e se grazie ad una schematizzazione interpretativa si raggiunge l'obiettivo di renderla condivisibile, i risultati saranno sempre più validi ed accettabili.

In terzo luogo, quale giunzione dei primi due, acquista un valore primario il processo comunicativo concernente la trasmissione delle informazioni riguardanti i significati dell'esperienza. Si tratterà, pertanto, di uno scambio di informazioni che tenderà a svincolarsi da una successione di contesti univoci per risolversi attraverso la produzione di un fascio di comunicazioni che ne consentiranno un'esposizione più completa e globale. Siccome si è di fronte ad una produzione del soggetto non si sarà più rimandati ad una rappresentazione di un mondo esterno, che potrebbe persino apparire un ostacolo, ma si avrà a che fare con un mondo frutto dell'esperienza vissuto dal soggetto in ogni suo aspetto. In altri termini, la realtà che si comunica è soggetta ad una continua costruzione e ricostruzione da parte del soggetto e la conoscenza non deriva dall'oggetto conosciuto ma dall'attività del soggetto che conosce⁵³.

Queste osservazioni permettono e giustificano l'affermazione secondo la quale “vivere è conoscere” così come la sua inversa. Il significato di tutte le nostre informazioni rimanda a quello attribuitogli dal sistema con il quale il soggetto interagisce e, quindi, è necessario tener in conto sia dell'esperienza del soggetto così come della comprensione del significato che lo stesso attribuisce alla propria esperienza. Ben ci si guarda dal metter in discussione un mondo altro da noi, del quale mai si dubiterà: in virtù di quanto detto l'approccio costruttivo è collegabile agli insegnamenti della filosofia fenomenologica.

Non è questo il luogo di trattare simili temi, di cui peraltro mi sono occupato secondo differenti prospettive in E. Gattico (2001), E. Gattico-G.P. Storari (2009), E. Gattico, S. Bonanni, G. Ferrari (2013) e in S. Bonanni, E. Gattico (2010) e J.B. Grize (2012), piuttosto ritengo più consono all'intento di questo scritto soffermarmi su un altro punto. Ovvero: se la psicologia non deve solo comprendere ma pure prevenire il compiersi di determinati atti con l'intento di favorire e promuovere l'autonomia dell'individuo, allora la metodologia costruttivista risulta ancor più utile, in quanto implica la nozione di *scelta*, ovvero l'attribuzione di valore e significato a molteplici situazioni con l'intento di selezionare quelle maggiormente adattabili a canoni pre-selezionati e prescelti. Naturalmente il termine “scelta” va inteso in un senso molto ampio e non riferito ad alcuna teoria quanto piuttosto ad una serie di procedure operative. Questo vale, per esempio, nel campo dell'apprendimento, dove, invece di rimandare tutto ad una sterile successione di stimoli/risposte, l'attenzione è spostata sulle molteplici attività svolte dal soggetto per apprendere oppure alle varie modalità con le quali è possibile avviare ed applicare un apprendimento cooperativo, fatto di per sé né semplice né agevole, che non può e nemmeno deve limitarsi a procedure meccaniche se non fittizie, mentre è tenuto a costruire unità cognitive interconnesse e co-operanti. In tal modo la realtà di fronte alla quale il soggetto si pone non si deve più intendere solo intrasoggettivamente ma anche intersoggettivamente per il fatto che imparare ad apprendere significa dispor-

re delle attitudini e delle capacità di costruire un significato legato alla nostra esperienza e di comunicarla, ovvero scambiarla, con altri. Ora, estendendo un simile punto di vista dovranno variare anche le classiche modalità tramite le quali affrontare temi relativi alla percezione ed alla memoria, che, insieme all'apprendimento, costituiscono il fulcro della psicologia generale.

Da questo Si evince che tutte le nostre strutture cognitive dovranno essere analizzate non più solo attraverso l'*implicazione*, che pure resta necessaria e rimanda al connettivo logico, per cui prendendo avvio da due proposizioni A e B se ne ottiene una terza (A implica B), vera a precise condizioni⁵⁴, ma anche in virtù della *compatibilità*, ovvero attraverso la possibilità di consentire la coesistenza tra assunti differenti, e dunque più in generale consentire uno scambio continuo tra molteplici punti di vista ovvero modi di intendere particolari situazioni. In tal modo è possibile asserire che la realtà è intesa quale attribuzione del significato, che abbiamo appreso a costruire, alle nostre esperienze: si ipotizza conseguentemente che possano sussistere *mappe cognitive*, volte ad orientare e guidare le nostre costruzioni, ma a patto di ritenere anche queste ultime come un prodotto delle esperienze del soggetto⁵⁵. In questa prospettiva, solo per fare un esempio, il cognitivismo nell'ambito delle rappresentazioni stabilisce che quelle metaforiche detengono un ruolo più rilevante rispetto a quelle analogiche o anomale o apparenti, mentre il costruttivismo le pone sullo stesso livello ricercandone le connessioni.

Approfondendo questi ultimi punti si è condotti a mettere in discussione che esista una realtà oggettiva per conoscer la quale il sapere non potrà che essere acquisito; ora, il sapere, grazie all'attiva e diretta partecipazione del soggetto, lo si intende come costruito. Se, inoltre, sorpassiamo la distinzione tra soggetto conoscente ed oggetto conosciuto, o usando una terminologia più corrente e precisa, rifacendoci a Heinz von Förster, quella tra osservatore ed osservato, la conoscenza di un oggetto, richiamandoci alla terminologia di Jean-Louis Le Moigne, sarà data dalle azioni compiute sullo stesso.

Da un punto di vista filosofico si stanno contemporaneamente considerando due tematiche che, rispettivamente, rimandano a temi ontologici e gnoseologici. L'ontologia è quella parte della metafisica dedicata allo studio dell'Essere, ovvero allo studio delle determinazioni e dunque delle categorie fondamentali e necessarie dell'Essere, mentre la gnoseologia rimanda soprattutto ai principi, ai fondamenti, ai presupposti nonché ai limiti ed alla validità della conoscenza umana più che non al loro oggetto⁵⁶. Sappiamo che ontologia e gnoseologia non si escludono mai vicendevolmente, ma che si integrano costantemente. Se nell'ambito della filosofia moderna e contemporanea la migliore esemplificazione di tale assunto è rappresentata da Immanuel Kant (1724-1804), una più specifica denotazione di tale assunto è possibile ritrovarla in Edmund Husserl (1859-1938). Non richiamandosi più ai principi primi e generali della conoscenza, come aveva fatto Kant, si concentra su quelli che costituiscono i fondamenti di una scienza o eventualmente un gruppo di scienze, stabilendo delle ontologie regionali, che, di fatto, rimandano ad un assunto gnoseologico⁵⁷. L'approccio costruttivista si avvale di questi contributi e, come detto, inevitabilmente entra in rapporto con la concezione fenomenologica, in virtù della quale una realtà non è mai colta in sé (si pensi alla distinzione kantiana tra fenomeno e noumeno) ma sempre attraverso una sua rappresentazione intersoggettiva⁵⁸.

Passando ai nostri giorni, la corrente costruttivista è agevolmente assimilabile ai principi della teoria della complessità, che, in maniera assai generale, possiamo presentare quale integrazione tra teorie e situazioni sconnesse e disordinate, anche se pur sempre passibili di correlazioni con un insieme di strutture globali connesse ed ordinate. Jean Piaget nell'ambito della cultura contemporanea fu certamente colui che in maniera più rilevante fece ricorso a tematiche e metodologie costruttiviste (come anche recentemente affermò E. von Glasersfeld), prendendo avvio, come chiarito in precedenza, da una considerazione estremamente generale, quale la sussistenza di un isomorfismo tra evoluzione biologica e cognitiva. Reagendo alle sterili tesi associazionistiche egli produsse una teoria

concernente lo sviluppo cognitivo ponendo al centro di questo processo l'individuo che, durante il periodo di crescita e maturazione, forma e costruisce la sua intelligenza tramite un incessante rapporto sia con gli oggetti sia coi fenomeni che li caratterizzano attraverso un processo di autoregolazione⁵⁹, che consente ed assicura un sempre più solido adattamento tra individuo ed ambiente.

Non sono necessarie ulteriori precisazioni per affermare con sicurezza che tutto il lavoro di Piaget sia stato una continua ricerca indirizzata nei più disparati settori di indagine e tesa a sottolineare lo stretto legame tra attività umana ed ambiente. Ciò chiarisce perché egli abbia approfondito lo studio di come l'intelligenza modifichi la natura e come, d'altro canto, questa determini le condizioni evolutive. Allo stesso modo significa rinunciare ad un'astorica concezione della scienza, intesa come suddivisa in rigidi paradigmi dai quali mai staccarsi e rispetto ai quali adattare la ricerca⁶⁰.

Una simile posizione ha fornito validi risultati ed ha indubbiamente rappresentato un utile momento nel processo di crescita delle conoscenze. Lo sviluppo e l'espansione di queste ultime suggerisce, tuttavia, che oggi sia preferibile intenderle come un percorso che, lungi dall'essere uniforme, si biforca continuamente, si ripiega su se stesso e si indirizza verso temi e problemi la cui specificità emerge di volta in volta. Questi a volte possono essere del tutto differenti, ed in ogni caso apparentemente slegati, rispetto al punto di avvio, così come possono consentire di ricorrere anche ad argomentazioni ritenute estranee al sapere tradizionale. Data una base biologica, occorre intendere anche la conoscenza come un'emergenza con le caratteristiche ed i ruoli ad essa spettanti: come tale la sua storicità chiarisce la sua genesi ma non la sua applicazione e il suo funzionamento nella situazione presente. Il *trait d'union* di questi elementi è rappresentato dal ricercatore che, invece di partire da premesse date ed intangibili, le quali in molti casi sono diventate preconcezioni se non atti di fede, si inserisce nel vortice delle conoscenze e progressivamente le assembla nei modi da lui ritenuti più idonei, con l'intento di presentare possibili schematizzazioni delle stesse. Tanto più queste

saranno comunicabili e genereranno ulteriori comunicazioni, quanto più saranno valide⁶¹. La nuova modalità di ricerca, di natura evidentemente costruttivista, rimanda tra l'altro ai concetti di sistema autorganizzato e sistema autopoietico.

Questi ultimi producono autoreferenza, poiché si realizza una corrispondenza reversibile tra i vari linguaggi che denotano i differenti stati o livelli. Tuttavia, il soggetto detentore di un simile sistema necessariamente interagisce entro un contesto a lui esterno, il quale non può essere che mutevole oltre che adduttore di elementi perturbanti. Il problema consiste, pertanto, nell'osservare come possa riprodursi in maniera invariata tale organizzazione. In altri termini, si tratta di individuare le dinamiche che rendono costruttiva la dialettica tra necessità (stabilità strutturale) e caso (perturbazioni), elementi comuni ad ogni processo evolutivo.

In quest'ottica, seppur riferendosi ad altri contesti, si inseriscono anche i lavori di Ludwig von Bertalanffy (1901-1972), biologo viennese collegato al Circolo di Vienna⁶², per il quale il mondo deve essere considerato come costituito da soggetti, intesi come sistemi aperti, e che progressivamente evolve dal *Káos* all'ordine⁶³. Von Bertalanffy assunse, inoltre, posizioni opposte alla sempre più potente biologia molecolare, cosa che procurò una scarsa rilevanza dei suoi lavori, ritenne gli organismi quali insiemi complessi.

L'interpretazione della realtà conseguente a questo nuovo modo di intenderla rimanda ad una serie di insiemi di nozioni – opportunamente denominati da Conrad Hal Waddington (1905-1975) paesaggi epistemici – caratterizzati da multivarianza, sistematicità, sinteticità e complessità. Tutto ciò è chiaramente una forte e motivata critica al riduttivismo positivista, un tempo certamente eroico e progressista ma ridottosi successivamente sempre più al grottesco, in quanto teso alla ricerca di un'insostenibile, e pertanto vacua, produzione di conoscenze oggettive. Con la filosofia costruttivista tutte quelle proprietà che si credeva facessero parte delle cose, costituendole, si rivelano invece come proprietà dell'osservatore: ne consegue che non ha più senso considerare la realtà in senso oggettivo, in quanto è il soggetto che ne fa esperienza e la ge-

nera e costruisce attraverso il processo cognitivo. Il corollario a questa affermazione è che si entra in una prospettiva epistemologica contrassegnata dallo scetticismo costruttivo o realismo falsificatore (A. Musgrave 1993 e poi ripreso in 2010 e 2012 ma già anche provocatoriamente presente in P.K. Feyerabend 1975). Qualora ci si proponga di studiare le basi e la genesi delle conoscenze, occorre rigettare gli assunti metafisici ma solo nel caso che siano ritenuti unici e primi: al contrario è utile e necessario conservare anche quelli più antitetici e particolari, che in ogni caso potenzialmente sono usufruibili come euristica. O, come affermò chiaramente Gaston Bachelard (1940): «On n'est pas philosophe si l'on ne prend pas conscience, à un moment donné de sa réflexion, de la cohérence et de l'unité de la pensée, si l'on ne formule pas les conditions de la synthèse du savoir. Et c'est toujours en fonction de cette unité, de cette cohérence, de cette synthèse, qui la philosophe pose le problème général de la connaissance. La science s'offre alors à lui comme un recueil particulièrement riche de connaissances bien faites, de connaissances bien liées»⁶⁴. Tutto ciò presuppone che l'attività del soggetto consista nel sapere cogliere ed individuare quelle che sono le distinzioni esperienziali, così come anche quelle che sono le peculiarità specifiche all'attore di siffatte distinzioni, o come sottolinea assai precisamente Luciano Mecacci (2007), non si tratta più di intendere la realtà come riflessa nella scienza, quanto piuttosto il prodotto di una costruzione, che in quanto tale è sempre da considerare come storicamente contestualizzata⁶⁵.

Il costruttivismo, come tutti i movimenti scientifici e culturali, è stato ed è soggetto a critiche. In questa sede riteniamo sufficiente proporre solo un'osservazione assai generale, rimandando invece a più specifici lavori sulla basilare integrazione che filosofia e scienza debbono sempre porre in primo piano. Il costruttivismo è stato sovente inteso quale proposta di una metodologia nuova e specifica con la quale rapportarsi al sapere e volta all'adozione di nuove tecniche di ricerca, ma non come una vera e propria epistemologia, con i cri-

smi e le valenze che tal termine assume. Secondo questa lettura lo si potrebbe al limite intendere come una filosofia del tutto particolare ma soprattutto limitata, ovvero volta a considerare e selezionare unicamente settori specifici e limitati della realtà. In tal caso balzerebbe immediatamente all'attenzione il fatto che lo si possa intendere come una reazione alla crescente e perniciosa degenerazione del positivismo prima e del neopositivismo successivamente, al loro a-storico determinismo gerarchizzazione delle conoscenze. Ancora più attualmente lo si potrebbe intendere come una risposta al cognitivismo⁶⁶, che non è certo una scuola in quanto sintesi di parecchie e spesso distanti posizioni, volte ad esaminare i processi mentali, ritenendoli analoghi a quelli di elaborazione dell'informazione. O più specificatamente all'H.I.P., versione più particolare, più articolata e variamente strutturata del cognitivismo e, insieme a questo, rappresentante di correnti ancora troppo imbrigliate da un rigido determinismo.

Gastone Bachelard (1934), nell'ambito di quella che è stata la sua più rilevante opera, nella quale muove importanti critiche alla procedura induttiva, per consentire il superamento da lui proposto del rapporto conflittuale tra empirismo e razionalismo, avanzò un'interessante osservazione. Anticipando le riflessioni poi espresse in *La Philosophie du Non. Essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique* (1940) e ricorrendo alle sue *coupures* epistemologiche rispetto a posizioni prescientifiche, intese il costruttivismo quasi come una regressione ad un semplice progetto di ricerca rispetto ad una riflessione che il soggetto dovrebbe invece compiere sulle scienze. Per questo motivo i risultati sarebbero, a mio avviso, stati parziali e oltretutto poco attendibili, in quanto passibili di produrre confusione e scarsa coerenza scientifica. La posizione piagetiana è meno radicale e certamente più volta all'accettazione della metodologia costruttivista, per lui del tutto adatta alle indagini concernenti la genesi e lo sviluppo delle conoscenze, ma l'eco della posizione bachelardiana, come si vede dalla citazione seguente, è tuttavia presente: «la psicologia del bambino ci insegna che lo sviluppo è una costruzione reale, al di là di innatismo

ed empirismo, e che non si risolve in un'accumulazione additiva di acquisizioni isolate, ma è una costruzione di strutture» (J. Piaget, 1970 [1976], p. 177).

Tuttavia, nel nuovo millennio la crescente espansione ed il successo di componenti irrazionalistiche, oltretutto corredate da pericolosi orpelli misticizzanti, fa pensare che sia auspicabile collocarsi in un pluralismo epistemologico che tenga conto e si faccia carico anche delle limitazioni accennate al paragrafo precedente e così ben definite da G. Bachelard. Ne consegue che se la classica epistemologia si fondava sulla modellizzazione analitica e sul principio di ragion sufficiente,⁶⁷ allora è auspicabile richiamarsi ora alla prospettiva costruttivista, che rimandi ad una modellizzazione sistemica con la preminenza del principio dialettico, intendendo con quest'ultima espressione la capacità di scindere e riunificare gli elementi con i quali si ha a che fare, anche se mai in modo univocamente determinato. Ci si sta riferendo alle posizioni presenti in Edgard Morin (1984) e da lui sempre sostenute: da parte mia, tuttavia, credo di ritrovarvi anche le geniali intuizioni già di Ludovico Geymonat (1977).

Emilio Gattico
Università degli Studi di Bergamo

Bibliografia

- Apostel Léo (1963), *Structure et genèse*, in J. Piaget (a cura di), *La filiation des structures*, Paris, P.U.F., pp. 65-105, EEG. XV.
- Apery Roger (1982), *Mathématique constructive*, in François Guénard, Lelièvre Gilbert (a cura di), *Penser les mathématiques*, Paris, Seuil, pp. 58-72.
- Ascher Edgar (1984), "L'idée d'émergence", *Archives de Psychologie*, Genève, 52, pp. 175-193.
- Bachelard Gaston (1934), *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, P.U.F. trad. it., *Il nuovo spirito scientifico*, Bari, Laterza, 1951.
- Bachelard Gaston (1940), *La Philosophie du Non. Essai d'une*

- philosophie du nouvel esprit scientifique*, Paris, P.U.F.
- Balandier Georges (1988), *Le désordre*, Paris, Librerie Arthème Fayard.
- Bertalanffy (von) Ludwig (1968), *General System Theory*, New York, Braziller, trad. it. *Teoria generale dei sistemi*, Milano, Mondadori, 1971.
- Beth Evert Willem, Piaget Jean (1961), *Epistémologie mathématique et psychologie*, Paris, P.U.F.
- Bocchi Gianluca, Ceruti Mauro (1981), *Disordine e costruzione - Un'interpretazione epistemologica dell'opera di Jean Piaget*, Milano, Feltrinelli.
- Bocchi Gianluca, Ceruti Mauro (a cura di) (1985), *La sfida della complessità*, Milano, Feltrinelli, poi Bruno Mondadori 2007.
- Bonanni Silvana, Emilio Gattico (2010), "Káos e complessità, elementi fondanti in ambito psicoterapeutico" in *Formazione, Psicoterapia, Counseling, Fenomenologia*, Roma, 16, pp. 15-35.
- Carletti Anna, Varani Andrea (2005), *Didattica costruttivista. Dalle teorie alla pratica in classe*, Trento, Edizioni Erickson.
- Ceruti Mauro (1989), *La danza che crea*, Milano, Feltrinelli.
- Ceruti Mauro (a cura di) (1997), *Evoluzione e conoscenza*, Bergamo, Pierluigi Lubrica Editore.
- Ceruti Mauro (2009), *Il vincolo e la possibilità*, Milano, R. Cortina.
- Descartes René (1637), *Discours sur la méthode*, ed. consultata (a cura di Gustavo Contadini), *Discorso sul metodo* (1970), Brescia, La Scuola.
- Erikson Erik, Erikson Johan (1987), *The Life Cycle Completed*, New York - London, W.W. Norton.
- Feyerabend Paul Karl (1975), *Against Method: Outline of an Anarchist Theory of Knowledge*, New York, New Left Books, trad. it. *Contro il metodo: abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza*, Milano, Feltrinelli, 1979.
- Förster Heinz (von) (1984), *Observing Sistem*, Searide, Inter-system Publication
- Förster (von) Heinz, *La percezione della quarta dimensione*, in Ceruti Mauro (a cura di) (1997), 443-458.
- Galileo Galilei, *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti la meccanica e i movimenti locali*. Edizione critica a cura di Claudio Pierini, annotata e commentata, edizioni Cierre, Simeoni Arti Grafiche, Verona, 2011
- Gattico Emilio (1995), *Logica e Psicologia nella cultura italiana del XIX secolo*, Firenze, La Nuova Italia.
- Gattico Emilio (2001), *Jean Piaget*, Milano, Bruno Mondadori.
- Gattico Emilio (2010), "Un'epistemologia della logica naturale", *Travaux du Centre de recherches Sémiologiques*, Neuchâtel, 68, 259-299.

- Gattico Emilio (2012), *Introduzione a Grize Jean-Blaise Logica naturale e comunicazioni* (2012), Roma, Aracne.
- Gattico Emilio, Grize Jean-Blaise (2007), *La costruzione del discorso quotidiano- Storia della logica naturale*, Milano, Bruno Mondadori.
- Gattico Emilio, Storari Gian Pietro (2005), *Costruttivismo e scienze della formazione*, Milano, Unicopli, 2005.
- Gattico Emilio, Orrù Roberto (2008), *Costruire per conoscere*, Milano, Unicopli.
- Gattico Emilio, Storari Gian Pietro (2009), *Comunicazione, categorie e metafore*, Cagliari, C.U.E.C.
- Gattico Emilio, *Melanconia in Edmund Husserl, Karl Jasper e Ludwig Binswanger*, in Gattico Emilio, Bonanni Silvana, Ferrari Giovanni (a cura di), *Bile Nera- Nove saggi sulla malinconia*, Bergamo, dalla Costa, pp. 233-267.
- Geymonat Ludovico (1977), *Scienza e realismo*, Milano, Feltrinelli.
- Glaserfeld (von) Ernst (1981), *Introduzione al costruttivismo radicale*, in Watzlawich P. (hrsg.), *Die Erfundene Wirklichkeit*, München, R. Piper & Co. Verlag, trad. it. *La realtà inventata. Contributi al costruttivismo*, Milano, Feltrinelli, 1988, pp. 17-36.
- Glaserfeld (von) Ernst (1982), "An Interpretation of Piaget's Constructivism", *Revue Internationale de philosophie*, 36(4), pp. 612-635.
- Glaserfeld (von) Ernst (1995), *Radical Constructivism: a Way of Knowing and Learning*, London & Wasihington, Falmer Press.
- Glaserfeld (von) Ernst (1997), *Aspetti del costruttivismo. Vico, Berkley, Piaget*, in Ceruti Mauro (a cura di), 421-432.
- Grize Jean-Blaise (1996), *Logique naturelle et communications*, Paris, P.U.F., trad. it. *Logica naturale e comunicazioni* (2012), Roma, Aracne.
- Holzkamp Klaus (1972), *Kritische Psychologie Vorbeireiten- de Arbaiten*, Frankfurt/Main, Fischer Taschenbuch Verlag GmbH, trad. it., *Psicologia critica* (1974), Milano, G. Mazzotta.
- Husserl Edmund (1929), *Meditazioni cartesiane*, tradotte da Costa Filippo, II edizione, Milano, Bompiani, 1960.
- Inhelder Bärbel, Piaget Jean (1979), "Procedures et structures", *Archives de Psychologie*, 47 (181), 1979, 165-176, trad. it. in Ornella Andreani-Dentici, Emilio Gattico (1992), *Procedure e strutture*, in *La scuola di Ginevra dopo Piaget*, Milano, R. Cortina, 114-126.
- Inhelder Barbel, Cellérier Guy (1992), *Le cheminement des découvertes de l'enfant*, Neuchâtel-Paris, Delachaux et Niestlé.
- Langer Jonas (1980), *The origin of logic: Six to twelve months*, New York, Academic Press.
- Langer Jonas (1986), *The origin of logic: One to two years*, New York, Academic Press.
- Langer Jonas, Killen Melanie (1998) (a cura di), *Piaget. Evolution et Development*, Abington, Taylor & Francis Group.
- Leibniz Gottfried Wilhelm (1714; La prima edizione fu pubblicata postuma 1721 in *Acta eruditorum*, Leipzig, ed. Dutens), *Monadologia*. Ediz. consultata, Firenze, La Nuova Italia, (9 ediz. 1970).
- Le Moigne Jean-Louis (1977), *Théorie du système général. Théorie de la modélisation*, Paris, P.U.F.
- Mahler M (1975), *The Psychological Birth of the Human Infant. Symbiosis and Individuation*, Basic Book, New York, 1975, trad. it. *La nascita psicologica del bambino*, Boringhieri, Torino, 1978.
- Mason Lucia (2006), *Psicologia dell'apprendimento e dell'istruzione*, Bologna, Il Mulino.
- Maturana Umberto, Varela Francisco (1980), *Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living*, in "Studies in the Philosophy of Science", n. 42, Boston, Reidel, trad. it. *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Venezia, Marsilio, 1985.
- Maturana Umberto, Varela Francisco (1984), *El árbol del conocimiento*, Buenos Aires, Grupo Editorial Lumen, trad. it. *L'albero della conoscenza*, Milano, Garzanti, 1985.
- Mecacci Luciano (2007), *Psicologia moderna e postmoderna*, Bari-Roma, Laterza.
- Minati Gianfranco (1998), *Sistemica: etica, virtualità, dialettica, economia*, Milano, Apogeo
- Morin Edgar (1984), *Epistémologie de la complexité*, in C. Atias, J.L. Le Moigne, *Edgar Morin: Science et conscience de la complexité*, Aix en Provence, Librairie de l'Université, trad. it. *Le vie della complessità*, in G. Bocchi, M. Ceruti, 1985, pp. 25-36.
- Morin Edgar (1977), *La Méthode1. La Nature de la Nature*, Paris, Seuil.
- Morin Edgar, *Epistemologia e sfida della complessità*, in Ceruti Mauro (a cura di) (1997), 499-505.
- Morin Edgar, Le Moigne Jean-Louis (1999), *L'intelligence de la complexité*, Paris, Editions l'Harmattan.
- Morpurgo Giorgio (1997), *La logica dei sistemi di regolazione*, Torino, Boringhieri.
- Musgrave Alan (1993), *Common Sense, Science and Scepticism*, Cambridge, University Press, trad. it. *Senso comune, scienza e scetticismo. Un'introduzione storica alla teoria della conoscenza*, Milano, R. Cortina, 1995.
- Musgrave Alan (2010), *Critical rationalism Explanation and Severe Tests*, in Deborah G. Mayo & Aris Spanos, *Error and Inference: Recent Exchanges on Experimental Reasoning Reliability and the Rationality of Science*, Cambridge, University Press.
- Musgrave Alan (2012), "Deductivism Surpassed: Or, Foxing its Margins?", *Journal for General Philosophy of Science*, 43(1), pp. 125-132.
- Papert Seymour (1963), *Sur la logique piagetienne*, in J. Piaget, E.E.G., XV, pp. 107-129, Paris, P.U.F.

Papert Seymour (1986), *Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education*, Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group.

Piaget Jean (1967), *Biologie et connaissance- Essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*, Paris, Gallimard, trad. it. *Biologia e conoscenza - Saggio sui rapporti fra le regolazioni organiche e I processi cognitive*, Torino, Einaudi, 1983.

Piaget Jean (1967/a), *Logique et connaissance scientifique*, Paris, Gallimard.

Piaget Jean (1970), *La situation des sciences de l'homme dans le système des sciences - Psychologie - Problèmes généraux de la recherche entre-disciplinaire et mécanismes communs*, in *Tendances principales de la recherche dans les sciences sociales et humaines. Première partie: sciences sociales*, Paris-The Hague, Mouton-UNESCO, trad. it. *Le scienze dell'uomo*, Bari, Laterza, 1973 [ed. consultata 1976].

Piaget Jean (1972), *Essai de logique opératoire*, Paris, Dunod.
Piattelli-Palmarini Massimo (1979) (a cura di), *Théories du langage, théories de l'apprentissage*, Paris, Seuil, trad. it., *Linguaggio e apprendimento: il dibattito tra Jean Piaget e Noam Chomsky*, Milano Jaca Book, 1991.

Thom René (1972), *Stabilité Structurale et Morphogénèse. Essai d'une théorie générale des modèles*, Paris, InterEditions S.A., trad. it. *Stabilità Strutturale e Morfogenesi - Saggio di una teoria generale dei modelli*, Torino, Einaudi, 1980.

Thom René (1980), *Modèles mathématique de la morphogénèse*, Paris, Christian Bourgeois Editeur.

Thom René (1980/a), *Parabole e catastrofi*, Milano, Il Saggiatore.

Vico Gianbattista (1971), *Opere*, Firenze, Sansoni.

Vico Gianbattista (2005), *Opere*, Milano, Mondadori

¹ R. Thom (1980), p. 10.

² Per la posizione di R. Thom su tali temi oltre (1980) e (1980/a) si veda anche (1972)

³ R. Thom (1980), p. 10.

⁴ K. Holzkamp (1972), trad. it., *Psicologia critica* (1974), Milano, G. Mazzotta, p. 88.

⁵ *Ibidem*, p. 89

⁶ “Io sono per una netta separazione tra scienza e tecnica... Ho recentemente sentito... vantare i meriti [di una] disciplina in base al volume di affari, realizzati dal ramo industriale corrispondente: un argomento semplicemente mostruoso, che mi induce ad una più netta separazione tra la scienza propriamente detta e le sue applicazioni tecnologiche” (René Thom, 1980/a, p. 9).

⁷ B. Inhelder, J. Piaget, trad. it., in O. Andreani-Dentici, E. Gattico (1992), p. 126.

⁸ R. Descartes (1637), trad. it., (1970), p. 90. Il corsivo è dell'A. del presente lavoro. Il titolo completo dell'opera pubblicato a Leida nel 1937 (editore Giovanni Maire) è assai più lungo, ovvero *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences, plus la Dioptrique, les Météores et la Géométrie qui sont des essais de cette méthode*. Edizione consultata *Discorso sul metodo* (1970), Brescia, La Scuola (a cura di Gustavo Bontadini).

⁹ Certamente il concetto di auto-organizzazione ha una storia che può trovare inizio con le posizioni di Jean Baptiste de Lamarck (1744-1829), anche se queste furono portate alla ribalta solo tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo con D'Arcy Wentworth Thompson (1860-1948), che per primo sistematizzò un approccio morfogenetico ai fenomeni, e poi da coloro che in differenti settori a lui si rifecero, come Julius Huxley (1887-1975), Conrad Hal Waddington (1905-1975) ed Alan Turing (1912-1954). Divenne poi grazie a William Ross Ashby (1903-1972) un termine fondamentale per la teoria generale dei sistemi e a partire dagli anni 70-80 del secolo scorso il suo significato fu progressivamente esteso, sulle scorte delle intuizioni e conseguenti aperture piagetiane, grazie ai lavori di parecchi scienziati fra cui Francisco Varela (1946-2001), Humberto Maturana, Henri Atlan e Jean-Blaize Grize. Rimane il fatto che sempre di più oggi si avverte «Il problema [di] chiedersi come e in che misura i risultati delle scienze contemporanee possano influire sulla formulazione dei problemi classici dell'epistemologia» (M. Ceruti, 2009, p. 58).

¹⁰ In particolare segnaliamo *Emergent Evolution*, 1923, testo di Conwy Lloyd Morgan.

¹¹ Si veda a questo proposito il bel lavoro di Gianfranco Minati (1998), così come, secondo un'ottica più filosofica, è ancora oggi istruttivo rifarsi al capitolo *Livelli di realtà e realtà dei livelli* in G. Bocchi-M. Ceruti (1981), pp. 98-135.

¹² Nell'ambito della teoria dell'auto-organizzazione ci si imbatte in contesti che mai potranno essere risolte in un modo definitivo e lineare: il linguaggio della teoria dell'emergenza diviene pertanto fondamentale.

¹³ E. Erikson individua otto stadi evolutivi che caratterizzano lo sviluppo psico-sociale. Si veda in particolare E. Erikson, J. Erikson (1987).

¹⁴ M. Mahler (1975), *The Psychological Birth of the Human Infant. Symbiosis and Individuation*, Basic Book, New York, 1975.

¹⁵ Attualmente occorre nominare in questo elenco oltre ai già precedentemente citati Ilya Prigogin e Edgar Morin anche Joseph Margolis, filosofo analitico, sempre più portato ad assimilare l'approccio ermeneutico di Hans Georg Gadamer (1900-2002), così come il neuropsicologo e neurobiologo Roger Sperry (1913-1994) e Douglas Hofstadter, fisico e matematico con notevoli interessi filosofici.

¹⁶ J. Langer (1980), *The origin of logic: Six to twelve months*, J. Langer (1986), *The origin of logic: One to two years*, Jonas Langer-Melanie Killen (1998) (a cura di), *Piaget. Evolution et Development*.

¹⁷ Un'interessante lettura di queste problematiche, affrontate da molteplici punti di vista, quali corollari alle tesi fondamentali di J. Piaget e N. Chomsky, si trova in M. Piattelli-Palmarini (a cura di), *Théories du langage, théories de l'apprentissage*, Seuil, Paris, 1979, trad. it., *Linguaggio e apprendimento: il dibattito tra Jean Piaget e Noam Chomsky*, Jaca Book, Milano, 1991. In questo libro si trovano comparate differenti posizioni che esaminano, secondo punti di vista particolari, le posizioni contrapposte di J. Piaget e N. Chomsky. Tra questi contributi si segnalano quelli di G. Bateson, N. Bishof, G. Cellérier, J.P. Changeaux, J. Fodor, F. Jacob, J. Méheler, J. Monod, S. Papert, J. Petitot, H. Putnam e R. Thom.

¹⁸ È questa una tesi tipicamente piagetiana, per la quale la nascita dell'intelligenza nel bambino consiste nella ricerca di un accordo, di un'equilibratura maggiorante, tra il pensiero e le cose e tra il pensiero e se stesso: in questo senso egli poté definire adattamento ed organizzazione quali invarianti funzionali. Il pensiero è in grado di organizzarsi se, e solo se, si adatta alle cose e, solamente se si organizza, ha la possibilità di strutturare le stesse attraverso i vari processi di percezione, rappresentazione, riflessione, astrazione e formalizzazione.

¹⁹ A questo proposito si rimanda alla lettura di Jean Piaget (1967), in particolare al paragrafo *Organisation et système ouvert*, Cap. IV, §11, III, pp. 218-223, dove si richiama la nozione di sistema aperto, coniata da Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) e concernente un'area di studi interdisciplinari, che si occupa della costituzione e delle proprietà di un sistema in quanto tale, ed alla quale si richiama la necessità di aggiungere il “riferimento ad un ordine ciclico” (Piaget, 1967, op. cit, p. 220), per fornire un'esauriente analisi della struttura auto-organizzativa.

²⁰ Per un'approfondita disamina del rapporto locale/globale si vedano i lavori di Jean Petitot, Massimo Galluzzi, Andrea Milani e Guido Stampacchia in *Enciclopedia Einaudi*, 1982, VIII, (Sistemica)

²¹ Si è di fronte ad un vasto movimento epistemologico che nasce, almeno nell'epoca moderna, tra la fine del XIX secolo e la prima metà del XX in ambito biologico, per cui un organismo è da intendere come una totalità maggiore della somma delle parti, e filosofico-psicologico (*Gestalttheorie*), che, come già è stato sottolineato, trova nei lavori di Ludwig von Bertalanffy, un suo rilevante rappresentante, prima lo stesso che si estendesse ad una serie sempre più ampia di discipline

²² In particolare si rimanda alla problematica dell'auto-organizzazione, svolto in maniera approfondita già in Piaget (1967) poi ripresa attraverso un completo esame del rapporto tra comportamento emergente e teoria del *Káos*, risolvendosi nella facoltà auto-organizzativa durante le fasi della crescita della conoscenza, in Piaget (1975).

²³ Si veda G. Morpurgo (1997).

²⁴ Questo processo si fonda su tre momenti: a) *commutabilità*, ovvero scambio, sostituzione, trasformazione, consistente nell'acquisizione che, dati x ed y , se $x=y$ allora $y=x$; b) *vicarianza*, per cui se $A=A_1A_2A_3$ allora $(A_1+A_2+A_3)=A$, ovvero la somma delle parti, in cui si divide la totalità, corrisponde alla stessa. Estendendo il significato di tale espressione, nel caso si abbia $A_1 + A_1' = B$ e si sostituisca A_1 con A_2 , occorre

allora anche sostituire A_1' con A_2' . Un tale procedimento è possibile attribuirlo per estensione a tutte le classi di qualsiasi ordine di modo che $B=A_i + A_i' \dots$; c) *compensazione*, attraverso la quale si bilanciano le differenze ed il cui risultato, ovviamente generalizzato, non rimanda ad una semplice *estensione* del sapere, ma procede anche per *comprensione*, elemento fondamentale per accedere ad un'intelligenza operatoria. Si veda in particolare, rimanendo in un'ottica epistemologica genetica, Piaget (1972).

²⁵ «... autoregolazione nel senso che nessun nuovo elemento generato dal loro esercizio esce dai confini del sistema e che le trasformazioni del sistema non fanno ricorso ad elementi ad esso esteriori» (J. Piaget, 1970 [1976], p.228).

²⁶ Nell'ambito della teoria dei sistemi gli attributi di apertura e chiusura sono da attribuirsi a L. von Bertalanffy, in particolare (1971).

²⁷ Si veda E. Morin-J.L. Le Moigne (1999). Nell'ambito dei sistemi complessi ci si riferisce tra l'altro all'emergenza di processi di autorganizzazione e di strutture dissipative (I. Prigogine), oppure a problemi concernenti le biforcazioni (R. Thom).

²⁸ Si veda L. Apostel, *cit.* in J. Piaget, *op. cit.*, 1963, E.E.G., XV.

²⁹ Tra i rappresentanti di questa corrente ricordiamo Paul Lorenzen (1915-1994), logico allievo di David Hilbert (1862-1943) e padre del costruttivismo epistemologico (Scuola di Erlangen) e poi successivamente Friedrich Kambarthel, Jürgen Mittelstrass, Oswald Schwemmer.

³⁰ «L'école constructiviste, loin de renier aucun des résultats des mathématiques classiques, pose les problèmes de façon plus fine; c'est à ce titre qu'elle demande qu'on reconnaisse

l'intérêt de ses méthodes et l'importance de ses résultats» (R. Apéry, [1916-1994], 1982, p.70).

³¹ Posizione analoga la ritroviamo costante nella sofistica, almeno in quella della prima generazione (grosso modo V e IV secolo a.C.), corrente di studiosi che facevano una professione del proprio sapere, che comprende tra gli altri Gorgia da Lentini (485/483-375 ca. a.C.), Prodico di Ceo (460-380 c. a.C.) e Ippia d'Elide (443 ca.-399 ca. a.C.) ed i cui insegnamenti ebbero sempre una vasta eco nella cultura antica, malgrado si fossero imbattuti nelle pungenti osservazioni critiche e nell'ironia di un gigante della filosofia quale Platone.

³² Si sono citati Roscellino da Compiègne, rappresentante del nominalismo più radicale con la sua *sententia vocum* o dottrina delle parole e Guglielmo d'Ockham, rappresentante del nominalismo moderato, in quanto sostenitore del fatto che i concetti della nostra mente sono espressi attraverso un nome.

Per i realisti richiamiamo soltanto Guglielmo da Champeaux (1070-1121), uno dei maestri di Pietro Abelardo (1079-1142), con cui successivamente polemizzerà, per il quale invece gli universali esistono *ante rem*, *in re* e *post rem*.

³³ Si veda nota 8.

³⁴ *Meditationes de prima philosophia, in qua Dei existentia et animæ immortalitas demonstratur*, Paris, Michaelem Soly. Edizione consultata, Bari-Roma, Laterza, 1978.

³⁵ Si veda E. von Glaserfeld 1997.

³⁶ Si veda E. Gattico, R. Orrù, 2008.

³⁷ A cui bisogna aggiungere una vera e propria infatuazione per Tito Lucrezio Caro (56-90 A.C.) e l'abate Pierre Gassendi (1592-1655) anche se nella propria Autobiografia non ne parla esplicitamente

³⁸ «*Latinis "verum" et "factum" reciprocantur, seu, ut scholarum vulgus loquitur, convertuntur*», Gianbattista Vico, *Opere*, Firenze, Sansoni, 1971, I, 1 p. 63.

³⁹ La *Scienza nuova* è l'opera più nota di Vico ed è quella che fu più soggetta a rimaneggiamenti e correzioni. Dapprima (1720) egli compose una *Sinopsi del diritto universale*, che ebbe scarso successo al punto che egli scrisse una *Scienza nuova in forma negativa* (perduta), cui seguirono (1725) i *Principii di una scienza nuova intorno alla natura delle nazioni*; nel 1730 diede alle stampe una *Scienza nuova seconda*. Questa edizione fu continuamente rivista e rivisitata dall'Autore che preparò una *Scienza nuova terza* (1844), pubblicata quando Vico era già deceduto.

⁴⁰ Questi insegnamenti vichiani ebbero un'eco che continuò anche nei secoli successivi.

Ad esempio, nell'Ottocento acquistò un certo peso nell'ambito della cultura italiana (ma europea in generale), la *logica inventiva*, ovvero una sorta di guida attraverso la quale costruire e inventare, in luogo di doversi limitare a speculare.

In quest'ottica Francesco Falco (1835-1899) sottolineò come la logica sarebbe stata da collegare alla concreta realizzazione delle azioni più che non alle attività del pensiero.

Su analoghe posizioni, sottolineando la necessità di un primitivo approccio empirico a tale problema, si pose anche Alessandro Garavaghi (1834-1895). La sostituzione del concetto “dimostrazione” con quello di “invenzione” fu chiaramente ribadito da Luigi Barbera (1836-1904), che citò a tal proposito esplicitamente Vico, ritenuto insieme a Galileo Galilei (1564-1642) il vero innovatore della logica, ridottasi successivamente a suo avviso ad una mera e sterile esercitazione sillogistica. Per approfondire lo status della logica di questo secolo nella cultura italiana. Cfr. E. Gattico (1995).

⁴¹ «Et principio, quod ad scientiarum attinet instrumenta, a critica hodie studia inauguramur; quæ, quo suum primum verum ab omni, non solum falso, sed falsi quoque suspicione expurget, vera secunda et verisimilia omnia æque ac falsa mente exigi iubet. Incommodè quidam: nam adolescentibus quam primum sensus communis est conformandus, ne in vita agenda ætate firmati in mira erumpant et insolentia. Ut autem scientia a veris oritur, error a falsis, ita a verisimilibus gignitur sensus communis. Verisimilia namque vera inter et falsa sunt quasi media: ut quæ fere plerumque vera, perraro falsa. Itaque, cum maxime adolescentibus sensus communis educi deberet, verendum ne iis nostra critica præfocetur». Gianbattista Vico, *De nostri temporis studiorum ratione* (1908), da Vico (2005), pp. 104-105. Il corsivo nel testo in italiano è dell'autore del presente lavoro.

⁴² Oltre alla *Nouvelle Héloïse* (romanzo epistolare) ci si riferisce specificatamente all'*Emile* ed al *Contract social*. L'idea del *Contract social* è antecedente e questo lavoro era stato pensato come un *Manuscrit de Genève* così come la *Nouvelle Héloïse* traeva spunto da sue precedenti vicende amorose. Rimane però il fatto che il 1761 è l'anno in cui tutte e tre sono portate a termine.

⁴³ Ovviamente la problematica kantiana è assai più ampia e complessa e non è neppure immaginabile riassumerla in poche righe. Così come la bibliografia sulla filosofia kantiana è sterminata e affronta la miriade di problemi prodotti dalle riflessioni del filosofo di Königsberg.

⁴⁴ Come esempio rilevante, anche se di certo non esaustivo, si assuma la figura di William James (1842-1910), che iniziò a prender le distanze dal tradizionale empirismo ed a collegare l'esperienza al vissuto di colui che la realizza. Nei suoi *Principles of Psychology* (1890) egli stabilì che la psicologia (materia di cui fu docente ad Harvard, ove in precedenza aveva già insegnato fisiologia e poi filosofia) deve occuparsi di come il soggetto possa, tramite le proprie azioni, operare sulla realtà sulla base di una costante relazione tra se stesso e l'ambiente nel quale è inserito.

⁴⁵ Ad esempio la geometria del XIX secolo ebbe una progressiva aritmetizzazione che condusse alla definitiva accettazione delle geometrie non-euclidee (si pensi a Carl Friedrich Gauss, 1777-1855, Nicolaj Ivanovič Lobačevskij, 1792-1856, János Bolyai, 1807-1860, Georg Friedrich Bernhard Riemann, 1825-1866, Eugenio Beltrami, 1836-1900), che mettevano in discussione assunti ritenuti inviolabili da 2.300 anni circa.

Eppure già un secolo e mezzo prima Giovanni Girolamo Saccheri, 1667-1733 (*Euclides ab omni novo vindicatus*, 1733), e già molti secoli prima, alcuni matematici alessandrini avevano messo in dubbio il V postulato euclideo

⁴⁶ Per l'analisi della parte più riguardante l'aspetto biologico si rimanda in particolare alla lettura di Piaget (1967) ed al capitolo *Epistémologie de la biologie* (con contributi di François Meyer, Seymour Papert, Czesław Nowinski e Jean Piaget, in Piaget (1967/a) dove questi temi sono presentati in maniera completa con introduzione di tematiche concernenti la cibernetica e i problemi di causalità e finalità. Un'interessante sintesi di questi temi, arricchiti da attuali riflessioni epistemologiche è rinvenibile in Mauro Ceruti (1989 e in ed. successive)

⁴⁷ J. Piaget- E.W. Beth, 1961, p. 329.

⁴⁸ H. von Förster, *Observing Sistem*, Searide, Intersystem Publication, 1984.

⁴⁹ U. Maturana, F. Varela, *Autopoiesis and Cognition. The Realization of the Living*, in 'Studies in the Philosophy of Science', n. 42, Boston, Reidel, 1980, trad. it. *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Venezia, Marsilio, 1985; U. Maturana, F. Varela, *El árbol del conocimiento*, Buenos Aires, Grupo Editorial Lumen, 1984. trad. it. *L'albero della conoscenza*, Milano, Garzanti, 1985.

⁵⁰ E. von Glaserfeld, "An Interpretation of Piaget's Constructivism", *Revue Internationale de Philosophie*, 36(4), 1982, pp. 612-635; *Radical Constructivism: a Way of Knowing and Learning*, London & Washington, Falmer Press, 1995.

⁵¹ Su questi assunti si strutturano le più grandi rivoluzioni della scienza del secolo scorso, riferita ai più disparati ambiti di indagine: dalla relatività di Albert Einstein (1879-1955), all'indeterminatezza quantistica di Werner Karl Heisenberg (1901-1976), ai sistemi complessi di Gregory Bateson (1906-1980) e Roman Jakobson (1896-1982), alla pragmatica della comunicazione di Paul Watzlawick (1921-2007), all'antropologia (Margaret Mead (1901-1978), all'autopoesi di Francisco Varela e Humberto Maturana.

⁵² G. Galilei (1638), Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti la meccanica e i movimenti locali, in *Le Opere di Galileo Galilei, Edizione Nazionale* - Firenze, Barbera, edizione Antonio Favaro, 1890-1909, volume VIII, p. 296.

Più recentemente si veda l'edizione critica curata da Claudio Pierini, 2011.

⁵³ Da un punto di vista psicologico queste affermazioni sono fortemente critiche nei confronti dell'approccio comportamentista e conseguentemente cognitivista, almeno *stricto sensu*, e per altro verso anche nei confronti della psicoanalisi, intesa nel senso più tradizionale.

Si rivaluta invece l'approccio costruzionista nel senso proposto da Seymour Papert (1986), ovvero una ricostruzione piuttosto che una trasmissione di conoscenze e un apprendimento più efficiente, qualora concerna un'attività come la costruzione di un prodotto significativo. Storicamente parlando

questi temi trovano un anticipatore nell'opera di George Alexander Kelly (1905-1967) e la sua teoria dei costrutti.

⁵⁴ Le tavole di verità, atte a calcolare il valore di espressioni funzionali logiche, se pure già introdotte nel XIX secolo da Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1848-1925), Bertrand Arthur William Russell (1872-1970), Charles Sanders Peirce (1839-1914) e successivamente da Emil Leon Post (1897-1954), trovano nel *Tractatus Logico-Philosophicus* di Ludwig Josef Johann Wittgenstein (1889-1951) la loro più attuale formulazione.

⁵⁵ Con l'espressione *mappe cognitive* si intende un insieme di ricerche e studi sviluppatosi in maniera sistematica a partire dagli anni '70 del secolo scorso, coi lavori tra gli altri di Gary Moore, Reginald Golledge, Linda Anooshian e Daniel Siegel, anche se già potenzialmente rinvenibili nei lavori di John Broadus Watson (1878-1958), Edward Chance Tolman (1886-1958), e Kurt Zadek Lewin (1890-1947). Si tratta di un concetto che stabilisce come sussista un costante rapporto tra istanze cognitive e metacognitive e proprio per questo è applicabile sia a processi di organizzazione cognitiva quanto a quelli dei loro prodotti osservabili. In quest'ambito si intende con metacognizione la coscienza che il soggetto possiede delle proprie cognizioni oltre che il controllo che può esercitare su di esse.

⁵⁶ La storia dell'ontologia è certamente lunga e complessa, in quanto rimanda ad uno delle branche più importanti della filosofia. Ci basti solo indicare che inizialmente è collegata alla teologia (Aristotele 384/383-322 A.C.), poi distaccata dalla stessa (Tommaso d'Aquino 1225-1274), sino a diventare la sistematica esposizione dei dati dell'Essere, presentati tramite l'esperienza (Christian Wolff 1679-1754). Anche la gnoseologia, che si intende quale teoria della conoscenza, ha una storia che attraversa tutti i secoli passati: basti pensare che già Parmenide di Elea (516-450 A.C.) svalutava una conoscenza di tipo sensoriale, rivendicando l'importanza e soprattutto la primarietà di un sapere del tutto ricavato dalla ragione.

⁵⁷ Quelli che per I. Kant erano principi a priori, che in quanto tali costituivano la ragione, rappresentano quella che E. Husserl definisce ontologia formale, ovvero la scienza eidetica dell'oggetto in generale. Ma quando si avrà a che fare con oggetti empirici e concreti, egli parlerà di ontologia materiale, la cui scienza è l'ontologia regionale, volta a studiare le regioni nelle quali tali oggetti si inseriscono.

⁵⁸ Si tratta di un tema specificatamente husserliano che trova la sua espressione più evidente nella *V Meditazione Cartesiana*, temi da lui svolti nelle due conferenze tenute alla Sorbonne nel 1929 e stampate nel 1931. Da parte nostra si è consultata l'edizione curata da Filippo Costa (1960).

⁵⁹ «Le regolazioni sono assimilabili a quel meccanismo di autoregolazione che caratterizza tutta l'attività operatoria del soggetto umano, nelle sue costruzioni logiche-matematiche come nei suoi modelli esplicativi o causali» (Jean Piaget, 1970, [1976], pp.7-8).

⁶⁰ Queste osservazioni rimanderebbero anche a problemi ancora più essenziali concernenti la difficoltà se non l'impossibilità di distinguere tra scienza e non-scienza, quando invece ancora in molti settori si tende a conservare l'idea che la prima rappresenti la forma più coerente di conoscenza in virtù del suo particolare metodo

⁶¹ Per soddisfare questa esigenza epistemologica Piaget ha cercato di integrare costruttivamente contributi e posizioni tra loro differenti se non quasi opposte. Un interessante lettura a tale proposito la si può trovare in Edgar Ascher, il quale in 'L'idée d'émergence', *Archives de Psychologie*, 52, 1984, pp. 175-193, si propone di mostrare che approccio deduttivo e genetico-costruttivo possono coesistere o più particolarmente che la teoria dell'emergenza tratta di elementi, le cui proprietà e relazioni sono complementari con quelle ricavate da un approccio riduzionista.

⁶² Centro culturale nato nel 1922 a Vienna grazie a Moritz Schlick (1882-1936) e chiuso nel 1936 dopo l'assassinio del suo fondatore da parte di un fanatico nazista. Tra le tante personalità che ne fecero assiduamente parte oltre al citato L. von Bertalanffy si ricordano Rudolf Carnap (1891-1970), Otto Neurath (1882-1945), Friedrich Waismann (1896-1959).

⁶³ Si veda Ludwig von Bertalanffy (1968), *General System Theory. Development, Applications*, New York, George Braziller, trad. it. *Teoria Generale dei Sistemi*, Milano, Mondadori, 2004.

⁶⁴ G. Bachelard, *La Philosophie du Non*, 1940, p. 3.

⁶⁵ L. Mecacci, *Psicologia moderna e postmoderna*, Bari-Roma, Laterza, 2007.

⁶⁶ In generale le visioni del cognitivismo sono troppo oggettive, lontane da soggetto ed ambiente così come quella delle scienze cognitive, dove intelligenza naturale ed intelligenza artificiale hanno più cose in comune di quanto sembri: rappresentazioni, strategie cognitive, mappe cognitive. Un'interessante proposta all'applicazione di queste nuove tendenze anche in campo psicogenetico ed importante secondo un'ottica costruttivista è rintracciabile già in B. Inhelder, G. Célérier, 1992.

⁶⁷ Fu Gottfried Wilhelm Leibniz (1679-1716) che, pure rifacendosi a Democrito di Abdera (460-360 A.C) ed alla distinzione dapprima platonica e poi aristotelica tra principio di contraddizione e di causa, introdusse il principio di ragion sufficiente, con il quale tendeva a denotare le verità di fatto, ovvero quelle derivate dall'esperienza, e che pur non essendo primarie (come invece le verità di ragione), erano ritenute fondanti e basilari per stabilire la differenza tra ciò che era vero e ciò che era falso. Nei capoversi 32-33 della *Monadologia* (1714), opera che in un certo senso fornisce una visione d'insieme di tutta la sua opera, afferma che il *principio di ragion sufficiente* è ciò per cui «noi giudichiamo che nessun fatto può ritenersi vero o esistente, né alcuna proposizione essere veritiera, se non vi è una ragione sufficiente per la quale sia così e non altrimenti; quantunque il più delle volte queste ragioni non possano esserci note...

Le verità *di ragione* sono necessarie e il loro contrario è impossibile; le verità *di fatto* sono contingenti e il loro contrario è possibile» (pp. 151-152). Questa tematica sarà poi ripresa, anche se forzandola eccessivamente, da Christian Wolff (1679-1754) e successivamente da Immanuel Kant (1724-

1804) e perdurerà nella storia della filosofia sin a Martin Heidegger (1889-1976), il quale la riterrà non necessitante, nel caso in cui ci si riferisca alla libertà, vero radicamento dell'esistenza umana nel mondo.