

## Piaget e l'epistemologia costruttivista radicale<sup>1</sup>

Ernst von Glasersfeld

Noi non facciamo esperienza delle *cose*; le cose sono una nostra costruzione la cui funzione è quella di evidenziare la somiglianza fra aspetti della nostra immediata esperienza nel presente e aspetti della nostra esperienza passata, cosa che si dimostra estremamente utile fare. (Percy W. Bridgman, 1936, p. 18)

Otto anni fa, nella sua introduzione a *Six Psychological Studies* (1967) di Piaget, David Elkind iniziò con un'osservazione che è al tempo stesso perspicace e ambigua: "Sebbene Jean Piaget possa a ragione rivendicare di essere uno psicologo, un logico, un biologo e un filosofo, forse può essere meglio inteso come un epistemologo genetico".

La frase "forse può essere meglio inteso" può stare ad indicare che Piaget in effetti è ben compreso come epistemologo e non altrettanto bene come psicologo, logico, ecc. Tuttavia questo potrebbe non essere stato vero nel 1967, nè certamente potrebbe esserlo oggi. In realtà dobbiamo interpretare la frase come una esortazione: per comprendere Piaget si dovrebbe tener conto di ciò che ha da dire riguardo all'epistemologia. Nel corso della sua introduzione Elkind spiega ampiamente che questo è ciò che egli intendeva, e il suo invito non è meno vero ora di quanto lo fosse sette anni fa. In gran parte di ciò che è stato scritto da allora, sia a favore che contro Piaget, ci sono poche prove che la sua "epistemologia genetica" sia stata compresa.

### Difficoltà di interpretazione

Ci sono diverse ragioni per questa mancanza di comprensione. Piaget si esprime con pochissima chiarezza e precisione, cosa che, ci viene spesso detto, è una peculiarità inalienabile della lingua francese. I suoi traduttori, dunque, si trovano ad affrontare problemi che sembrano insormontabili. Inoltre (e questo ovviamente è il mio giudizio soggettivo) Piaget stesso ha per molto tempo sottovalutato la rilevanza e la portata delle sue idee epistemologiche più radicali. I suoi lavori sono infatti pieni di formulazioni che danno al lettore un falso senso di sicurezza.

---

<sup>1</sup> Una versione preliminare di questo lavoro è stata presentata alla *Third Southeastern Conference of the Society for Research on Child Development*, Chapel Hill, N. C., 1974.

## Piaget e l'epistemologia costruttivista radicale

Parole come "percezione", "realtà", "ambiente", "oggetto" e "cognizione" sono spesso usate senza alcun accenno alla particolare connotazione epistemologica che Piaget ha loro assegnato nei passaggi in cui le spiega come termini del suo stesso costruttivismo. Nell'ultimo decennio, tuttavia, ha reso assai più esplicito l'aspetto rivoluzionario delle sue idee, e senza dubbio gran parte di ciò che è stato detto in passato nei riguardi dell'epistemologia genetica dovrà essere rivisto.

Revisione potrebbe anzi essere un termine troppo lieve per il genere di riorganizzazione di idee che io credo sia indispensabile per comprendere la teoria della conoscenza che le formulazioni costruttiviste di Piaget implicano. Non si tratta solo di modificare qualche definizione qua o là o di riorganizzare alcuni concetti noti in modo un po' nuovo. Il cambiamento richiesto è assai più drastico. Comporta la demolizione della nostra concezione quotidiana di realtà e, pertanto, di tutto ciò che sia implicitamente o esplicitamente basato su un realismo ingenuo; fa vacillare le fondamenta stesse su cui è stata costruita la scienza del XIX secolo e la maggior parte della psicologia del XX secolo. Tale cambiamento pertanto non è per niente diverso dal cambiamento provocato nel campo della fisica dall'effetto combinato della relatività e della meccanica quantistica. Il fatto che lo stesso Piaget oggi e allora ritorni a formulazioni che implicano una iniziale visione "interazionista" (Piaget, 1972, p. 17) e che sono, da un punto di vista logico, incompatibili con le idee costruttiviste espresse altrove, può rendere difficile capire cosa Piaget creda effettivamente, ma non invalida la coerenza logica del costruttivismo radicale come modello dell'esperienza umana.

All'inizio, nel primo dei *Six Psychological Studies*, si legge:

Il periodo che va dalla nascita fino all'acquisizione del linguaggio è caratterizzato da uno straordinario sviluppo mentale. [...] Questo precoce sviluppo mentale non determina tuttavia l'intero corso dell'evoluzione psicologica. In realtà esso non è nientemeno che la conquista, per mezzo della percezione e del movimento, dell'intero universo pratico che circonda il bambino piccolo. All'età di diciotto mesi o di due anni tale "assimilazione sensomotiva" del mondo esterno circostante determina una rivoluzione copernicana in miniatura. All'inizio di questo sviluppo il neonato afferra e porta tutto a sé – o, meglio, al suo corpo – mentre alla fine di questo periodo, cioè con l'inizio del linguaggio e del pensiero, il neonato, per tutti gli scopi pratici, non è altro che un elemento o un'entità fra gli altri in un universo che egli ha costruito gradualmente da solo, e che da quel momento in poi vivrà come esterno a sé stesso (Piaget, 1956, pp. 8-9).

Sarebbe semplice leggere questo passaggio e metterlo da parte come se non contenesse niente di particolarmente insolito. È vero, ci sono espressioni come "conquista per mezzo della percezione e del movimento", una "rivoluzione copernicana", e come "universo che (il bambino) ha gradualmente costruito", ma siamo così spesso bombardati da pompose stupidaggini e da metafore esoteriche che ci siamo quasi abituati al bisogno di separare ciò che conta dalle frasi esagerate. In questo caso particolare è anche assai più comodo selezionare ciò che si adatta al nostro normale modo di pensare e considerare il resto come quel tipo di tono enfatico niente affatto inconsueto negli scrittori europei più all'antica. Presa sul serio, l'affermazione che il bambino *costruisce il suo universo e poi ne fa esperienza come se fosse esterno a lui* sarebbe piuttosto sconvolgente. A tutti noi piacerebbe essere scienziati forti, e un tale "come se" minaccia di farci mancare il tappeto sotto i piedi. Puzza di allergia intellettuale, e a dir poco ci fa sentire estremamente a disagio.

Credo che questa minaccia rappresenti l'ostacolo più importante da superare se vogliamo comprendere la teoria della conoscenza di Piaget. Tutto è reso ancora più difficile perché lo stesso Piaget fa in modo da farci trovare raramente a faccia a faccia con essa. Il suo metodo di esposizione, anche negli ultimi scritti, è tale da difendere efficacemente il lettore da una diretta

percezione dell'aspetto radicale dell'epistemologia genetica. Ne possiamo trovare un buon esempio nello stesso "Studio Psicologico", immediatamente prima del passaggio sopra citato.

Si può dire [...] che tutti i bisogni tendono prima di tutto ad incorporare cose e persone nell'attività del soggetto stesso, cioè, ad "assimilare" il mondo esterno nelle strutture che sono già state costruite, e in secondo luogo a riadattare tali strutture come una funzione di sottili trasformazioni, cioè, ad "accomodarle" ad oggetti esterni. Da questo punto di vista tutta la vita mentale, come certamente tutta la vita organica, tende progressivamente ad assimilare l'ambiente circostante. (Piaget, 1967, pp. 7-8)

Affermando ciò nella pagina precedente al passaggio che ho citato per primo, Piaget rende tutt'altro che inevitabile che il lettore interpreti come una semplice metafora tutto ciò che viene detto successivamente riguardo alla costruzione della realtà da parte dell'organismo. In questo primo passaggio niente desta il più pallido sospetto che il "mondo esterno", gli "oggetti esterni", e l'"ambiente circostante" siano, per Piaget, non esattamente le stesse cose che, per esempio, per Skinner o per qualsiasi altro autore che non si sia mai preoccupato di considerazioni epistemologiche. Quindi non è per niente sorprendente che il lettore non prenda alla lettera Piaget, quando, nella pagina successiva, afferma che il bambino stesso costruisce il suo universo per viverlo in seguito come esterno a sé. È chiedere troppo che il lettore, giungendo a questa successiva formulazione, torni indietro alla precedente affermazione, che ha già adattato alle sue concezioni realiste del mondo, e cerchi *invece* di adattare ad essa le sue idee, generando un'epistemologia costruttivista. Anche un lettore esperto e fundamentalmente intuitivo è facile che venga fuorviato. Ecco, per esempio, la spiegazione di Herry Beilin di "assimilazione" ed "accomodamento":

La costruzione della conoscenza, più precisamente, avviene attraverso le operazioni di due processi generali sotto il controllo di un meccanismo interno di auto-regolazione (*equilibrizzazione*). Il primo è il processo di *assimilazione*, che comporta l'incorporazione dei dati ambientali (attraverso l'attività fisica o mentale) all'interno di strutture cognitive esistenti. I prodotti della nuova esperienza vengono incorporati all'interno della mente solo nella misura in cui sono coerenti con le strutture esistenti. [...] L'altro processo sotto il controllo del meccanismo dell'equilibrizzazione è l'*accomodamento*, che rappresenta la risposta del soggetto alla stimolazione esterna attraverso la quale le strutture cognitive esistenti vengono efficacemente impiegate per fini adattivi venendo ad essere integrate con altre strutture interne oppure differenziandosi quando sono applicate alla nuova esperienza. [...] Nella maggioranza delle situazioni in cui l'organismo funziona partecipano aspetti dello sviluppo sia assimilativi che adattivi, anche se è uno dei due processi a prevalere, in base alle richieste della realtà. (Beilin, 1971, pp. 88-89)

Quanto qui detto riguardo all'assimilazione e all'accomodamento è dedotto direttamente dalle formulazioni stesse di Piaget, nel passaggio sopra citato così come in molti altri. Beilin lo ha "assimilato" con successo in strutture cognitive preesistenti. I cambiamenti che sono derivati da questa assimilazione passano inosservati. Al posto di "persone e cose" ora abbiamo "dati ambientali", al posto di "strutture che sono già state costruite" abbiamo "strutture cognitive esistenti" (cosa che le rende un po' meno soggettive e fugaci), e infine, naturalmente, ora abbiamo "stimolazione" e "risposta", parole sulle quali si può contare per placare qualsiasi dubbio di uno psicologo tradizionale.

Il risultato è una definizione dei due termini piagetiani così importanti che, se da una parte rende assai più semplice *accettare* Piaget, dall'altra elimina ogni traccia del suo costruttivismo radicale. Secondo questa interpretazione l'assimilazione implica l'incorporazione dei dati

ambientali in strutture cognitive esistenti; l'accomodamento, dall'altro lato, implica una stimolazione dall'esterno e porta all'adattamento delle strutture interne dell'organismo ad una realtà ambientale. Chi potrebbe sospettare che Piaget non sia un pensatore ortodosso? Infatti, questa spiegazione poggia sulle più solide fondamenta convenzionali. Le strutture cognitive che l'organismo acquisisce in questo modo sono quindi considerate la conoscenza del mondo da parte dell'organismo, e l'implicazione inevitabile è che più le strutture cognitive sono adattate alla "realtà dell'ambiente", migliore e "più vera" sarà la conoscenza da parte dell'organismo.

### Il dilemma realista

Dopo duemilacinquecento anni di teorie filosofiche sulla conoscenza, ognuna delle quali ha cercato di trattare, in un modo o nell'altro, quel processo misterioso della cognizione che si suppone permetta di adattare la nostra conoscenza alle cose così come sono in una "realtà" esterna indipendente, sembra non ci siano ragioni per cui dovremmo esitare davanti a una frase come "incorporando dati ambientali in strutture cognitive". I processi educativi ai quali tutti siamo stati esposti potrebbero aver fallito in molti modi, ma sono riusciti perfettamente ad abituarci ad accettare le assurdità. Quindi, una frase del genere non desta scalpore, nè ci spinge a chiederci in che modo i dati ambientali (per definizione al di fuori di noi) possano superare quella che dovremmo chiamare l'interfaccia empirica, in modo da poter essere incorporate nelle nostre strutture cognitive; o, analogamente, in che modo possiamo eventualmente accomodare le nostre strutture cognitive per renderle più adatte alle "richieste della realtà", dal momento che, per definizione, le strutture sono al nostro interno, mentre la "realtà" si suppone sull'altro lato dell'interfaccia.

Gli psicologi, ad eccezione di George Kelly (1963), hanno preferito ignorare questo enigma di base. Questo è il motivo per cui, ne sono certo, a Piaget non piace particolarmente essere considerato uno psicologo. Si è dibattuto ostinatamente di fronte a tali questioni e, sebbene la sua esposizione sia lontana dall'essere esemplare, credo che suggerisca una soluzione che rende possibile un modello percorribile della cognizione. La chiave di tale modello è rivoluzionaria, non tanto perché porta ad una nuova teoria di come si arrivi ad avere quella che finora è stata chiamata "conoscenza", ma perché cambia radicalmente il concetto stesso di conoscenza. Per tale ragione, come Elkind riconosce, Piaget deve essere considerato prima di tutto un epistemologo.

Fin dai tempi di Platone l'attività del "conoscere" e dell'"aver cognizione" è stata vista come una sorta di copia o replicazione (Ceccato, 1949; Piaget, 1961, 1967, 1968). Si pensava che il soggetto conoscente acquisisse o costruisse dentro di sé una riproduzione o una rappresentazione speculare delle cose esterne, ossia dell'oggetto "reale" che stava imparando a conoscere. Quindi il mondo esterno divenne una realtà da *scoprire* e, in maniera piuttosto inevitabile, doveva contenere le cose che il soggetto aveva già riprodotto e conosciuto, così come quelle che avrebbe dovuto ancora conoscere.

"Quando percepisco devo divenire un percipiente di qualcosa, [...] l'oggetto, sia che risulti dolce, amaro e di qualsiasi altra qualità, deve avere una relazione con un percipiente," dice Socrate (Platone, 1949, p. 22) nel suo attacco alquanto pretestuoso a Protagora; e da allora abbiamo vissuto con il problema di come poter definire o descrivere questa relazione così particolare fra l'oggetto finora non conosciuto ma *esistente* da un lato, e il soggetto che deve riprodurre tale oggetto nella sua testa per poterlo conoscere dall'altro. Ai sensi venne dato piuttosto naturalmente il compito di mediare fra l'oggetto "reale" e la rappresentazione che il soggetto ne fa. Ma tutto ciò ha immediatamente sollevato il problema di come il soggetto possa essere sicu-

ro di aver costruito una rappresentazione "adeguata" o "autentica", dal momento che il solo modo che egli ha di avere accesso all'oggetto passa attraverso la mediazione dei suoi sensi. Infatti non esiste un modo razionale rispetto alla logica difficoltà che i sensi non possano verificare l'esattezza dei loro stessi prodotti. Di conseguenza, l'attento soggetto platonico parla dell'"apparenza illusoria" delle cose e, per guadagnarsi una qualche certezza, ricorre alle "idee innate". Il positivista, più sicuro di sé, intraprendendo un percorso più selvaggio, ignora in modo altezzoso la questione e proclama che il mondo semplicemente deve essere nel modo in cui lo vediamo.

### Il costrutto dell'"oggetto"

Piaget ha affrontato la questione della cognizione da una prospettiva del tutto diversa. Prima di tentare di trattare elementi concettuali estremamente complessi come "realtà" o "ambiente", si è chiesto assai più modestamente come un bambino arrivi ad avere il concetto di un "oggetto" che ha una qualche permanenza nel suo flusso di esperienza. La risposta di Piaget è oggi cosa nota e la si può trovare, in una forma o in un'altra, in qualsiasi manuale introduttivo di psicologia. In qualunque modo venga formulata si ritiene generalmente che la "permanenza dell'oggetto" rappresenti il risultato della coordinazione da parte del soggetto di elementi di esperienza che arrivano da più di una fonte. Di regola, tuttavia, i due aspetti epistemologicamente più importanti di tale coordinazione soggettiva non vengono resi molto espliciti.

Il primo di essi è già stato affermato in modo approssimativo da Ernst Mach prima dell'inizio del secolo (Mach, 1886) e riassunto in uno dei suoi ultimi scritti.

Io posso vedere un oggetto se lo guardo, posso sentirlo se lo tocco. Posso vederlo senza sentirlo, e viceversa. In genere, comunque, la visibilità e la tangibilità sono collegate. Anche se la comparsa degli elementi di tale complesso avviene soltanto in determinate condizioni, essi sono così comuni per noi che a malapena li notiamo. Riteniamo che un oggetto sia sempre presente, che sia o meno percepibile al momento. Siamo abituati a considerare gli oggetti come esistenti in maniera incondizionata, sebbene *non esista niente come l'esistenza incondizionata* (corsivo di Mach) [...] Dedurre tale esperienza oltre i limiti corretti dell'esperienza e presupporre l'esistenza di una "cosa di per sé stessa" non ha alcun significato comprensibile [...] Ci siamo abituati a considerare un oggetto come esistente in modo permanente. (Mach, 1970, p. 30)

Mettendo in risalto, come fa, il ruolo attivo del soggetto nel rendere gli oggetti "esistenti in modo permanente", Mach deve essere considerato un precursore del moderno operazionismo avviato da Bridgman nel 1927. Bridgman, infatti, spiega la "permanenza dell'oggetto" in modo identico all'analisi che ne fa Piaget:

Quando diciamo che vediamo qualcosa là fuori nello spazio stiamo utilizzando correlazioni costruite, per mezzo dell'esperienza e della ripetizione, all'interno delle strutture e del funzionamento del nostro cervello. (Bridgman, 1961, p. 46)

Sia Mach che Bridgman erano interessati principalmente all'"esistenza" degli oggetti, e sono giunti alla conclusione che tale "esistenza" è il risultato del nostro coordinamento costruttivo di elementi dell'esperienza e della nostra conseguente proiezione di tali coordinamenti verso un mondo "esterno". Né Mach né Bridgman hanno preso in considerazione l'aspetto dello sviluppo delle attività di coordinamento del soggetto. Questo è ciò che ha fatto Piaget; e le sue

scoperte empiriche riguardo alla genesi della permanenza dell'oggetto nei bambini rappresenta uno splendido esempio della prova sperimentale di un'idea ipotizzata su basi puramente teoriche. Inoltre Piaget ha reso molto più chiaro il processo del coordinamento. Quando Mach afferma "Io posso vedere un oggetto se lo guardo, posso sentirlo se lo tocco", non dà nessuna indicazione sul fatto che tale "vedere" e "sentire" debba consistere a sua volta in operazioni di coordinamento da parte di un soggetto attivo. In altre parole, la struttura, il tipo o, in generale la forma devono essere considerate come il risultato dell'attività di coordinazione di un soggetto quanto la concezione di un oggetto permanente. Per quanto ne so, Ceccato, il fondatore della Scuola Operazionista Italiana, è stato il primo a proporre questo costruttivismo "radicale", e lo ha fatto su basi puramente logico-teoriche e non di sviluppo, come Piaget. Chiamiamo "radicale" questa scuola di costruttivismo perché ritiene che l'attività percettiva (e concettuale) di colui che conosce non sia semplicemente una delle strutture cognitive di selezione o trasformazione tramite qualche forma di interazione con strutture "esistenti", ma piuttosto un'attività *costruttiva* che, da sola, è responsabile di ogni tipo o genere di struttura che un organismo si trovi a "conoscere". Tutto ciò ci conduce al secondo punto epistemologicamente importante nell'analisi della permanenza dell'oggetto<sup>1</sup>.

### I mattoni della costruzione

Seguendo l'uso tradizionale da parte dei filosofi dell'espressione "dati sensoriali", gli psicologi distinguono raramente i due possibili significati del termine. Tacitamente assumono una posizione epistemologica che non è altro che un genere riduzionista di realismo e, per questo, incompatibile con qualsiasi teoria costruttivista della conoscenza. Se per "dato sensoriale" si intende una caratteristica (primaria, minima, elementare, o quale che sia) di un oggetto esistente in maniera indipendente, ovvero un oggetto che possiede quella caratteristica indipendentemente dalla percezione del soggetto, abbiamo ancora a che fare con la questione insoluta se il dato, così come viene percepito dal soggetto, corrisponda o meno alla caratteristica "reale" dell'oggetto. Di norma i filosofi fanno dei giochi di prestigio per uscire da questo dilemma; gli psicologi guardano semplicemente dall'altra parte. Se tuttavia prendiamo il secondo, più banale significato di "dato sensoriale", che può essere definito come semplice "perturbazione" o "segnale" dalla parte dell'interfaccia empirica che riguarda colui che conosce o, semplicemente, come una "particella elementare di esperienza", possiamo liberarci dalle implicazioni realiste e dalla questione dell'impossibile confronto tra un dato "esterno" e uno "interno".

Piaget non è stato molto esplicito al riguardo. Nella "Conclusione" del suo lavoro sulla percezione (Piaget, 1961), per esempio, parla spesso di "oggetto" come se avesse in mente il *noumeno* kantiano, ovvero un'entità assoluta di "realtà" indipendente, una cosa in sé stessa che, sebbene percepita solo approssimativamente dai nostri sensi, deve avere tuttavia una corrispondenza strutturale rispetto al *fenomeno* che percepiamo attraverso i sensi. Tutto ciò suona come se, nonostante la sua analisi genetica della costruzione della permanenza dell'oggetto da parte del bambino, sentisse ancora il bisogno di vedere le costruzioni dell'esperienza come ri-

---

<sup>1</sup> Ciò ovviamente non preclude che alcuni pattern visivi, tattili, o altre informazioni sensoriali siano determinati geneticamente; ma se sono "collegati", non li rendo certo più veri ontologicamente; significa semplicemente che il processo di coordinamento è stato effettuato filogeneticamente dalla mutazione e dalla facilitazione della sopravvivenza piuttosto che ontogeneticamente dal soggetto individuale che percepisce.

produzioni, almeno in un senso strutturale, di oggetti realmente esistenti<sup>1</sup>. Ciò nonostante, alla luce di ciò che Piaget ha affermato riguardo alle attività di costruzione del bambino durante il periodo sensomotorio ("un universo [...] che da qui in avanti percepirà come esterno a sé stesso") e di molte altre sue affermazioni sull'"esternalizzazione" delle costruzioni (Piaget, 1956, 1968, 1970), è difficile dubitare che egli potesse mostrarsi d'accordo con la formulazione di Hebb: "Ad un determinato livello di analisi psicologica non esiste nessuna realtà se non l'accensione dei singoli neuroni" (Hebb, 1958, p. 461).

Dal punto di vista costruttivista radicale "accensione" è naturalmente un'espressione metaforica per l'unità minima di esperienza; e i "neuroni", all'interno dei quali si dice abbiano origine, e il "sistema nervoso", che si dice li processi, sono costruzioni che, sebbene situate all'interno del "corpo" dell'organismo che ne fa esperienza, sono un'esternalizzazione o proiezione *oltre l'interfaccia empirica di colui che conosce*, non meno di qualsiasi "oggetto" alla portata più lontana del mondo esterno. Una tale esternalizzazione, infatti, pare essere il prerequisito di qualsiasi costruzione razionale, e presumibilmente anche di qualsiasi forma di autoconsapevolezza che consente ad un organismo di vedere la sua esperienza invece di viverla semplicemente<sup>2</sup>. La differenza fondamentale tra il realista e il costruttivista, dunque, non è che l'uno proietta le sue strutture cognitive oltre l'interfaccia empirica mentre l'altro non lo fa; la differenza consiste nel fatto che il realista crede che le sue costruzioni siano una riproduzione o un riflesso di strutture indipendentemente esistenti, mentre il costruttivista rimane consapevole del ruolo di colui che fa esperienza come creatore di tutte le strutture; ossia, per il costruttivista non ci sono altre strutture che quelle che colui che conosce costruisce attraverso la propria attività di coordinamento delle particelle empiriche.

Anziché di "accensione dei neuroni" Piaget di tanto in tanto parla di "alimenti" o di "cose date"<sup>3</sup>. Questi termini, ancora una volta, avvolgono nel mistero invece di chiarire la questione epistemologica di base. Se vogliamo evitare la questione irrisolta alla quale qualunque versione di una teoria della conoscenza basata sulla "riproduzione" porta necessariamente (si veda sopra), la formulazione di Hebb risulta molto più sicura. L'unità di base dell'esperienza, le "particelle elementari" della cognizione, nell'interpretazione costruttivista è essa stessa una costruzione (anche solo per il motivo che, nell'esperienza diretta, non siamo mai consapevoli delle particelle, per non parlare dell'"accensione dei neuroni"). Tuttavia, così come Bridgman considerava la "cosa" una costruzione assai utile (cfr. citazione a p. 1), così noi oggi, dopo diversi decenni di concettualizzazione neurologica, consideriamo l'accensione o il segnale di un neurone come una costruzione analiticamente potente. Il punto importante è che un tale segnale o accensione possono essere presi come un dato in sé di diritto che non ha bisogno di essere considerato come l'effetto di qualche causa indipendente o intangibile. Il costruttivista, che rimane consapevole del fatto che questa "particella elementare" è una sua stessa costruzione che impone al flusso dell'esperienza, potrebbe esternalizzarla come un segnale che ha origine in un neurone e potrebbe quindi considerare tutte le strutture cognitive, a prescindere dal livello di com-

---

<sup>1</sup> Questo è infatti il motivo per cui spesso Piaget viene definito come un "interazionista" e per cui chi lo legge a volte ha l'impressione che il costruttivismo ginevrino non si spinga oltre rispetto ai modelli epistemologici relativamente conservativi della "conoscenza" attiva proposti per esempio da Cassirer (1933), Reichenbach (1938), Brunswik (1952) e altri che rimangono ancora aggrappati a qualche idea di corrispondenza tra strutture cognitive e strutture "reali" indipendenti.

<sup>2</sup> Anatol Rapaport (1949) affermò: "La conoscenza consiste di una sequenza ordinata di eventi neuromotori". Dal momento che la conoscenza implica qualcuno che conosce, "eventi neuromotori" deve necessariamente essere inteso come una esternalizzazione delle "particelle empiriche" elementari e non come oggetti esistenti sull'altro lato dell'interfaccia empirica di colui che conosce.

<sup>3</sup> Per esempio "il continuo e necessario coordinamento che rende possibile l'integrazione degli elementi cognitivi esterni [...]" *Biologie et connaissance* (Gallimard, Paris, 1967, p. 34, traduzione mia).

## Piaget e l'epistemologia costruttivista radicale

plessità, come il risultato dell'attività di coordinamento di tali segnali da parte della persona che attivamente si accinge a conoscere, e potrebbe perciò fornire un'analisi della conoscenza coerente e non contraddittoria che non aspiri a rispecchiare in alcun senso la "realtà" ontologica di un mondo indipendente. Ceccato, che nel suo primo modello delle operazioni mentali (1961) propose dispositivi binari ad alitena come "differenziatori", chiamò i segnali di accensione semplicemente "cose differenziate". Nel suo ultimo modello (1966) dedusse non solo forme e oggetti, ma anche categorie concettuali astratte dalle regolarità nella co-occorrenza e nell'organizzazione gerarchica delle particelle dell'attenzione<sup>1</sup>.

Dalla punto di vista costruttivista radicale, dunque, sia il materiale grezzo (ossia le accensioni o i "dati sensoriali") sia le strutture cognitive che diventano la realtà dell'organismo (ovvero i pattern invariati di coordinamento) sono sin dall'inizio "dentro" al sistema di conoscenza. Questo può sembrare che comporti un inesorabile solipsismo, ma credo che tale impressione nasca esclusivamente dalle presunzioni ontologiche nelle quali ci ha immersi la filosofia tradizionale. Le scuole costruttiviste, quella di Piaget così come quella italiana, sono ben consapevoli del fatto che nessun organismo è libero di costruire qualsiasi realtà che potrebbe voler costruire, e che, invece, ci sono dei vincoli inevitabili riguardo a tutta la costruzione; ma tali vincoli non sono precisabili in termini di caratteristiche ontologiche di strutture "reali" esistenti in maniera indipendente, alle quali non abbiamo accesso. Qualsiasi specificazione o descrizione dei vincoli, pertanto, deve essere formulata in termini di disponibilità di segnali singoli, finora non coordinati (ossia di particelle empiriche) e della regolarità o interdipendenza di tali segnali che l'organismo che conosce, come un risultato della sua stessa attività di conoscenza, distingue dal suo continuo e inizialmente indifferenziato flusso dell'esperienza.<sup>2</sup>

## L'ambiente come scatola nera

La differenza tra la consapevolezza del costruttivista che tutto il coordinamento (e dunque tutta la struttura) sia il risultato delle sue stesse attività e, dall'altra parte, la visione del tradizionale senso comune che il soggetto che conosce in qualche modo *scopre* strutture che appartengono a una realtà esistente in maniera indipendente, questa differenza può sembrare sottile, ma da un punto di vista epistemologico è fondamentale.

La dimostrazione forse più illustrativa di questo punto è stata fornita dal lavoro pionieristico di Lettvin, Maturana, McCulloch e Pitts (1959). Partendo da considerazioni anatomiche e dalle registrazioni di singole fibre del nervo ottico attraverso micro-elettrodi, dimostrarono che il sistema visivo della rana possiede quattro tipi di reti "rilevatrici" altamente specializzati: uno per ricevere il contrasto luce-buio, un secondo per piccole forme convesse, un terzo per bordi in movimento, e un quarto per improvvise attenuazioni di luce. La velocità con cui i segnali vengono trasmessi al cervello è diversa per ognuno dei "rilevatori", e ci sono alcune condizioni nelle quali la scarica di uno può cancellare la scarica di un altro. Il sistema nel suo insieme

---

<sup>1</sup> Il modello dei processi mentali basilari di Ceccato credo possa essere considerato un'applicazione cibernetica dell'approccio alle strutture della conoscenza elaborato da G. Spencer Brown (1969); in entrambi i sistemi tutte le strutture sono disposizioni gerarchiche degli "elementi differenziati" binari.

<sup>2</sup> È la mancanza di apprezzamento per questo aspetto del costruttivismo e l'atavica credenza che la scienza debba essere capace di scoprire il mondo così com'è che porta, per esempio, George G. Simpson (1963, p. 96) a far riferimento alla "conclusione disperata di Bridgman che 'il concetto stesso di esistenza risulta privo di senso'". A quanto pare è molto difficile per i pensatori tradizionali separare il concetto di "conoscenza" dalla fantasia dell'"esistenza assoluta" e capire che questa necessaria distinzione epistemologica non implica la scomparsa della "scienza".



rende la rana un'efficiente cacciatrice di mosche, perché è sintonizzata per piccoli "oggetti" neri che si muovono in modo improvviso, simili alle mosche. Nell'ambiente naturale della rana, per come noi che osserviamo la rana possiamo vedere, ogni oggetto che abbia le caratteristiche necessarie a innescare i rilevatori della rana nell'ordine appropriato è una mosca, o un insetto, o un altro boccone di cibo per la rana. Ma se alla rana viene presentata una perla nera, una pallottola di fucile ad aria compressa o qualsiasi altro oggetto nero in movimento se lo accaparrerà proprio come se fosse una mosca. Per il normale apparato visivo della rana, infatti, qualsiasi cosa che inneschi i rilevatori in maniera appropriata è una "mosca".

Quali le implicazioni epistemologiche di questa storia della rana? La maniera più semplice di esporle è forse questa: qualsiasi cosa che venga percepita è fondamentalmente composta da segnali all'interno del nostro campo di esperienza. Siamo naturalmente liberi di considerare tali segnali originari come l'effetto di qualche causa esterna. Dal momento che, tuttavia, non esiste un modo di avvicinare od "osservare" queste ipotetiche cause se non *attraverso i loro effetti*, siamo nella stesso tipo di relazione riguardo all'"esterno" nella quale si trovarono i primi cibernetici riguardo agli organismi viventi; in altre parole, stiamo affrontando una "scatola nera". Potremmo osservare e registrare gli "output" della scatola nera (in questo caso i "dai sensoriali", i segnali sul nostro lato dell'interfaccia) e potremmo osservare e registrare anche gli "input" della scatola nera (in questo caso i "dati propriocettivi" e i "segnali di feedback", di nuovo dal nostro lato dell'interfaccia); sono entrambi segnali neuronali, ma, una volta imposta una differenziazione tra "input" e "output", possiamo stabilire coordinamenti ricorrenti e dipendenze più o meno affidabili tra i due. Una volta fatto ciò, possiamo costruire un "mondo esterno" e i nostri "sé" sulla base di relazioni input-output.

La storia della scienza, e in particolar modo della tecnologia, dimostra quanto lontano possiamo arrivare utilizzando tali relazioni input-output e le inferenze induttive tramite le quali possiamo predire gli output futuri del mondo della scatola nera, basandoci su regolarità e invarianze registrate nel passato. È una scatola nera con la quale possiamo avere a che fare piuttosto bene. Per quanto riguarda la sua struttura, il suo carattere ontologico, rimane nondimeno nera, e non c'è alcuna speranza di trovare un modo razionale di dissipare la sua oscurità. Non possiamo giungere al carattere oggettivo della sua "realtà ontologica", non più di quanto la rana possa arrivare al carattere oggettivo degli oggetti ai quali il suo sistema visivo risponde. Per quanto la rana possa "conoscere" – se il suo cervello permettesse il complesso processo coinvolto nel genere di auto-monitoraggio che noi chiamiamo conoscenza cosciente – alcune costellazioni di condizioni che avvengono per innescare i rilevatori del suo sistema di riconoscimento di mosche, che sia esso insetto, pallottola o un accidentale manifestarsi insieme, *sarebbero* una "mosca"; la sua rappresentazione, il suo concetto di "mosca" potrebbe essere definito soltanto in termini di segnali neuronali che concorrono all'esperienza e mai nei termini delle ipotetiche e incomprensibili "cause" esterne di questi segnali.

Dovrebbe essere chiaro che, in linea di principio, la nostra posizione non può essere diversa dalla posizione della rana. Dire che lo è, e sostenere che possiamo scoprire aspetti di una "realtà oggettiva" perché siamo in grado di sperimentare e modificare il nostro "ambiente", è semplicemente prolungare l'illusione realista. Ciò che noi sperimentiamo – indipendentemente da quanto elaborati siano l'apparato e la conversione delle diverse modalità sensoriali – in ultima analisi non è mai nient'altro che l'interrelazione dei nostri segnali che siamo arrivati a considerare input verso, e output dalla, scatola nera dell'"universo"; e ciò che modifichiamo e controlliamo attraverso le nostre attività sono sempre, come ha affermato William Powers (1973), le nostre stesse percezioni, ovvero i segnali che chiamiamo dati sensoriali, e i modi in cui li coordiniamo. Possiamo, e naturalmente lo facciamo, proiettare i risultati di tale attività di coordinamento in un "fuori", ma anche i successi più grandiosi che possiamo raggiungere nel predire e controllare la nostra esperienza non ci forniscono assolutamente nessuna base logica per

ipotizzare che le nostre costruzioni corrispondano o rispecchino le strutture che "esistono" prima della nostra attività di coordinamento. Anche se ipotizziamo delle cause per i dati sensoriali (ovvero le particelle nelle quali possiamo scomporre la nostra esperienza), ciò non implica affatto che tali cause esistano nelle strutture spazio-temporali o di altra relazione all'interno delle quali le abbiamo coordinate. Il fatto che possiamo coordinare le nostre stesse informazioni sensoriali in strutture ricorrenti non potrà mai provare che tali strutture siano ontologicamente reali: prova soltanto che le singole informazioni si verificano abbastanza frequentemente nella nostra esperienza da farci stabilire la loro "invariata" co-occorrenza. Potrebbero esserci innumerevoli modi di operare per arrivare a strutture coerenti imponibili in maniera non meno ricorrente sul nostro flusso di esperienza rispetto a quelle che noi siamo giunti a costruire. Ignorare questo e attribuire una condizione ontologica alle nostre costruzioni è esattamente ciò che Kant in uno dei suoi momenti più pacati chiama con rimprovero "idealismo sognante" (1950). Quando gli scienziati si danno a questo genere di "sogno" potrebbero meritare un termine più aspro.

La teoria gerarchica integrata del feedback che Powers ha sviluppato colma il divario concettuale che fino a quel momento rendeva quasi impossibile a uno psicologo tradizionale adeguarsi al costruttivismo piagetiano o della Scuola Italiana. In primo luogo, Powers (1973) inizia ad evidenziare le carenze e gli assunti non giustificati del modello epistemologico di Brunswik (1952), un modello più familiare per gli psicologi americani di quanto lo fossero i precursori filosofici sia di Piaget che di Ceccato. In secondo luogo, la dimostrazione di Powers che un comportamento di un sistema può essere meglio compreso in base alla modificazione degli "input" percettivi del sistema piuttosto che come il suo risultato, è assai più semplice e più economico di qualsiasi argomentazione filosofica: rende il senso epistemologico senza parlare di epistemologia. In terzo luogo, l'uso della nota terminologia cibernetica rende il lavoro di Powers assai più accessibile di quello di Piaget o di Ceccato. Quando Piaget afferma:

In realtà l'elemento al quale ci dobbiamo costantemente dirigere nell'analisi della vita mentale è il "comportamento" stesso, concepito, come abbiamo brevemente cercato di sottolineare nella nostra introduzione, come un ripristino o un potenziamento dell'equilibrio (Piaget, 1967, p. 15)

non è affatto facile desumere il concetto sottostante che il comportamento mira non a modificare alcune cose o eventi sconosciuti e inconoscibili in un ipotetico mondo esterno, ma a ridurre la differenza fra il coordinamento presente dei segnali sensoriali e un costruito precedente. Questa idea è comunque implicita nel concetto piagetiano di "equilibrio" che, come egli ripete abbastanza spesso, è il risultato sia dell'assimilazione che dell'accomodamento. Tuttavia il modo in cui spesso esprime ciò spesso suggerisce al lettore realista che ciò che viene bilanciato, attraverso l'assimilazione e l'accomodamento, sono le strutture cognitive dell'organismo da un lato della bilancia, e, dall'altro, le "richieste" di un ambiente reale. Credo che una lettura accurata dimostri che questo non è ciò che egli intendeva.

Già nel suo volume sulla percezione (1961) Piaget afferma piuttosto chiaramente:

Conoscere consiste nel costruire e ricostruire l'oggetto della conoscenza in modo tale da afferrare il meccanismo di tale costruzione; il che equivale a dire (se si preferisce usare i termini che il positivismo ha ostinatamente ma inutilmente bandito) che conoscere è produrre in pensieri (ovvero nella modalità del pensare), e che il prodotto deve essere tale da ricostituire il modo in cui i fenomeni vengono prodotti. (Piaget, 1961, p. 441-442, traduzione mia).

In questo passaggio c'è sicuramente una forte eco di Giambattista Vico (1711), che per primo sostenne che l'uomo può conoscere solo ciò che lui stesso ha creato (ovvero prodotto, costruito) e che, pertanto, risulta il padre spirituale riconosciuto della Scuola Operazionista Italiana. Nei testi recenti sull'epistemologia il costruttivismo di Piaget è ancora più esplicito:

Al contrario, per l'epistemologo genetico la conoscenza risulta dalla continua costruzione, dal momento che in ogni atto di conoscenza è implicato qualche grado di invenzione. Durante lo sviluppo il passaggio da uno stadio al successivo è sempre caratterizzato dalla formazione di nuove strutture che prima non esistevano, sia nel mondo esterno che nella mente del soggetto. (Piaget, 1970, p. 77)

[...] l'esperienza ha a che fare con la relazione fra le caratteristiche introdotte nell'oggetto dall'azione (e non sulle sue precedenti caratteristiche). In tal senso la conoscenza è estrapolata dall'azione in quanto tale e non dalle caratteristiche fisiche dell'oggetto. (Piaget, 1972, p. 31)

## Conoscenza ed equilibratura

Data la definizione di "conoscenza" che emerge da questi passaggi, possiamo ora chiederci come Piaget metta in relazione i concetti di "assimilazione" e "accomodamento" all'attività continua di costruzione ed equilibratura dei costrutti da parte dell'organismo che conosce. Il seguente passaggio, anche se non contiene i termini specifici di "assimilazione" ed "accomodamento", fornisce una delle risposte più esaurienti e comprensibili che Piaget abbia dato.

I ritmi, le regolazioni e le operazioni, queste sono le tre essenziali procedure dell'auto-regolazione e dell'auto-conservazione delle strutture. Ognuno è certamente libero di vedere in questo la "reale" composizione delle strutture, o di invertire l'ordine considerando i meccanismi operativi la fonte dell'origine, in una forma atemporale e quasi-platonica, e facendo derivare tutto da questi meccanismi. In ogni caso, tuttavia, sarà necessario, almeno per quel che riguarda la costruzione di nuove strutture, distinguere due livelli di regolazione. Ad un primo livello la regolazione rimane interna alla struttura già creata o quasi completata e, perciò, costituisce la sua auto-regolazione, che porta ad uno stato di equilibrio quando tale auto-regolazione viene raggiunta. Sull'altro livello la regolazione contribuisce alla costruzione di nuove strutture, incorporando una o più delle strutture precedentemente costruite ed integrandole come sotto-strutture all'interno di altre più ampie. (Piaget, 1968, p.16, traduzione mia)

In termini un po' più semplici l'equilibratura, nel regno cognitivo, implica l'adattamento, per esempio, dei percetti a strutture concettuali che il percettore ha già costruito; e questo adattamento del nuovo al vecchio è chiamato "assimilazione". L'equilibratura cognitiva, tuttavia, implica anche l'adattamento dei concetti ai percetti, e questo secondo tipo di adattamento, che può assumere la forma della creazione di una nuova struttura o della combinazione di diverse strutture già costruite per formare un'unità concettuale più ampia, è chiamato "accomodamento"<sup>1</sup>.

Nel sistema piagetiano, e questo è il punto importante che spesso viene trascurato, i "percetti" che io ho contrapposto ai "concetti" per spiegare i due tipi di adattamento cognitivo non

---

<sup>1</sup> Come C. D. Smock ha recentemente detto: "L'equilibratura [...] è una risposta al conflitto interno [...] una questione di giungere ad un accordo del pensiero con sé stesso (*Constructivism and principles for instruction*, in questo volume).

## Piaget e l'epistemologia costruttivista radicale

sono affatto quelli che sono per i filosofi e gli psicologi tradizionali, perché anch'essi sono il risultato di fasi precedenti di assimilazione e accomodamento. Le cose stanno così non solo quando l'adattamento riguarda strutture percettive (per esempio il coordinamento dei segnali sensoriali), ma è così per ogni atto di adattamento cognitivo. In altre parole, assimilazione ed accomodamento sono operativi ad ogni livello dell'attività cognitiva; ciò che li differenzia è la relativa novità dei costrutti ai quali danno origine.

All'inizio dello sviluppo cognitivo di un bambino le sue coordinazioni di accensioni neuronali secondo Piaget sono già soggette ad assimilazione ed accomodamento. Assimilazione, perché i segnali sensoriali che effettivamente si succedono vengono continuamente selezionati e coordinati per renderli adatti alle strutture di attività percettiva e motoria determinate geneticamente o "collegate". Nella misura in cui questa selezione e questa coordinazione variano da caso a caso per consentire l'impiego ricorrente delle strutture fissate, è in azione l'assimilazione; nella misura in cui le strutture fissate vengono modificate, combinate o integrate per adattarsi a nuovi casi di selezione e coordinamento, è in azione l'accomodamento. La ripetizione di qualsiasi struttura porta alla sua perpetuazione, nel senso che diventa un dispositivo relativo che può essere usato ancora, una volta che sia stata assemblata. Quando questo impiego o questa applicazione viene raggiunta attraverso un adattamento ai segnali sensoriali che si verificano effettivamente o alla loro coordinazione, si ha un caso di assimilazione; laddove viene raggiunto attraverso un adattamento della struttura assemblata, si ha un caso di accomodamento.

## Conclusioni

Sebbene le opere di Piaget rendano difficile stabilire in modo inequivocabile la sua posizione epistemologica di base – sia perché le sue idee hanno continuato a svilupparsi durante il lavoro di una lunga vita, sia perché preferisce convincere i suoi lettori anziché forzare la loro comprensione – Piaget ha ripetutamente fatto affermazioni che vanno al di là di una semplice traccia di una base costruttivista radicale; possono essere integrate all'interno di una teoria coerente della conoscenza soltanto se le interpretiamo secondo un punto di vista costruttivista.

L'interpretazione costruttivista radicale dell'epistemologia genetica di Piaget, dunque, consiste in questo: la rappresentazione da parte dell'organismo del suo ambiente, la sua conoscenza del mondo, è in ogni caso il prodotto della sua stessa attività cognitiva. Il materiale grezzo della sua costruzione è rappresentato dai "dati sensoriali", ma con ciò il costruttivista intende "particelle di esperienza"; in altri termini, elementi che non implicano nessuna specifica "interazione" o causa da parte di una "realtà" già strutturata che si trovi oltre l'interfaccia empirica dell'organismo. In quanto costrutto cognitivo, tale "interfaccia" è un corollario dell'esternalizzazione da parte dell'organismo dei suoi costrutti, un'operazione palesemente intrinseca in ogni atto di auto-coscienza o di consapevolezza empirica. Sebbene l'esternalizzazione sia una condizione necessaria per ciò che chiamiamo "realtà", tale realtà è interamente un nostro costrutto e non si può in alcun modo pensare che rispecchi o rappresenti ciò che i filosofi chiamerebbero una realtà "oggettiva", perché nessun organismo può avere un accesso cognitivo a strutture che non sono di sua stessa produzione.

L'equilibratura cognitiva deve essere considerata come una sorta di condizione ideale che non viene mai raggiunta. L'organismo lavora per raggiungerla attraverso l'assimilazione dei segnali che sta coordinando in un certo momento (o stadio) alle strutture operative e che non possono essere adattati in una delle strutture disponibili per come sono.

Ciò che salva questo modello epistemologico da un solipsismo assoluto è il concetto costruttivista dell'"adattamento".<sup>1</sup> Ancora una volta, tuttavia, dobbiamo stare attenti a non interpretare questo termine nel modo usuale dei biologi e degli psicologi. Ciò a cui l'organismo si adatta, e ciò che sostanzialmente determina la percorribilità pragmatica dei suoi costrutti, sono determinate regolarità nelle relazioni input-output che l'organismo registra riguardo alla scatola nera che esperisce come il suo "ambiente" o "mondo". Dal momento che il costruttivista ritiene che tutta la coordinazione e, dunque, tutte le strutture siano il prodotto dell'organismo stesso, rimane costantemente consapevole del fatto che, anche se può proiettare i suoi costrutti oltre l'interfaccia della sua esperienza, non deve e non può considerarle strutture confezionate di un mondo ontologicamente dato. Le strutture che chiama "cose", "eventi", "stati" e "processi" sono il risultato del modo particolare in cui lui stesso ha coordinato le sue "particelle di esperienza"; e il fatto che, ad un certo livello di elaborazione, possa assimilare moltissimi "eventi percettivi" senza un ulteriore accomodamento delle sue strutture cognitive, non gli dice niente sulla realtà ontologica di tali strutture "ben-adattate". Nel migliore dei casi – e se sceglie di esternalizzare strutture come i "neuroni", le "accensioni" e un "sistema nervoso centrale" – potrebbe dire che l'universo è tale da fornirgli qualsiasi condizione che inneschi i suoi "recettori" abbastanza frequentemente da far sì che egli possa coordinare in maniera ricorrente le loro accensioni e mantenere così le strutture coordinate relativamente permanenti. Può poi chiamare "realtà" questa relativa permanenza di determinate strutture, soprattutto una volta che sia riuscito ad elaborare la sua costruzione cognitiva per incorporare gli "altri" e la "comunicazione".

Come sappiamo abbastanza bene dalla nostra esperienza, a quel livello di elaborazione la "permanenza" o l'"universalità" dei nostri costrutti cognitivi tende a diventare precaria. Ma anche se così non fosse, anche se potessimo raggiungere un perfetto accordo intersoggettivo di strutture, di nuovo ciò non ci porterebbe ad oltrepassare i confini della scatola nera, perché tutto quello che ci direbbe con certezza è che noi, collettivamente, abbiamo trovato una costruzione percorribile.<sup>2</sup> Tale costruzione non diventa più "reale", nel senso ontologico, se la condividiamo; sarebbe ancora basata solo su segnali dalla nostra parte del costrutto che abbiamo chiamato "interfaccia empirica", e sul modo particolare in cui abbiamo categorizzato, elaborato e coordinato tali segnali come input al, o output dal, costrutto che abbiamo chiamato "universo".

### Riferimenti bibliografici

- Beilin, H. (1971). The development of physical concepts. In T. Mischel (Ed.), *Cognitive development and epistemology*. New York: Academic Press.
- Bridgman, P. W. (1936). *The nature of physical theory*. New York: Wiley.
- Bridgman, P. W. (1961). *The way things are*. New York: Compass.
- Brunswik, E. (1952). *The conceptual framework of psychology*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Cassirer, E. (1932). *Die Sprache und der Aufbau der Gegenstandswelt*. Berichte des 12. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, pp. 134-145.
- Ceccato, S. (1949). Il Teocono. *Methodos*, 1, 1.
- Ceccato, S. (1956). Prima lettera ad un amico, *Methodos*, 8, 29/30.
- Ceccato, S. (1961). La meccanizzazione delle attività umane superiori. *Civiltà delle Macchine*,

---

<sup>1</sup> Per una argomentazione un po' differente riguardo al solipsismo, vedere Heinz von Forster (1973).

<sup>2</sup> Questo aspetto del costruttivismo è stato ampiamente trattato da Humberto Maturana (1970).

4.

- Ceccato, S. (1966). *Un tecnico fra i filosofi*, Vol. 2. Padua: Marsilio.
- Foerster, H. von (1973). On constructing a reality. In F.E. Prizer (Ed.), *Environmental design research* (pp. 35–46). Stroudsburg: Dowden, Hutchinson, and Ross.
- Hebb, D. O. (1958). In Harlow and Woosley (Eds.), *Biological and biochemical bases of behavior*. University of Wisconsin Press.
- Kant, I. (1783/1950). *Prolegomena to any future metaphysics*. Indianapolis: Bobbs-Merrill.
- Kelly, G. (1963). *A theory of personal constructs*. New York: Norton.
- Lettvin, J. Y., Maturana, H. R., McCulloch, W. S., & Pitts, W. H. (1959). *Proceedings of the I.R.E.*, 47, 11.
- Maturana, H. (1970). *The biology of cognition*. Report No. 90, Biological Computer Laboratory, Department of Electrical Engineering, University of Illinois, Urbana.
- Mach, E. (1886). *Die Analyse der Empfindungen*. Jena: Fischer.
- Mach, E. (1970). The guiding principles of my scientific theory of knowledge and its reception by my contemporaries. In S. Toulmin (Ed.), *Physical reality*. New York: Harper.
- Piaget, J. (1961). *Les mecanismes perceptifs*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1964). *Six études de psychologie*. Geneva: Gonthier.
- Piaget, J. (1967). *Biologie et connaissance*. Gallimard, Paris.
- Piaget, J. (1967). *Six psychological studies* (Elkind, Ed.). New York: Random House.
- Piaget, J. (1968). *Le structuralisme*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1970). *Genetic epistemology*. New York: Columbia University Press.
- Piaget, J. (1972). *The principles of genetic epistemology*. New York: Viking.
- Plato. (1949). *Theaetetus* (B. Jowett, Trans.). Indianapolis: Bobbs-Merrill.
- Powers, W. T. (1973). *Behavior: The control of perception*. Chicago: Aldine.
- Powers, W. T. (1973). *Science*, 179.
- Rapaport, A. (1949/51) *Synthese*, 8, p. 185.
- Reichenbach, H. (1938). *Experience and prediction*. University of Chicago Press.
- Simpson, G. G. (1963). *This view of life*. New York: Harcourt, Brace and World.
- Spencer Brown, G. (1969). *Laws of form*. London: Allen and Unwin.
- Vico, G. (1710/1858). *De antiquissima Italorum sapientia*. Naples: Stamperia d'È Classici Latini.

Traduzione di Elena Lattughi con il gentile permesso dell'Ernst-von-Glasersfeld-Archive

Citazione

Glaserfeld, E. von (2014). Piaget e l'epistemologia costruttivista radicale. *Costruttivismi*, 1, 108-121. doi: 10.23826/2014.02.108.121