

## Problemi e paradossi nella “razionalità” e nelle rappresentazioni<sup>1</sup>

Federico Braga Illa<sup>2</sup> e Carlos León<sup>3</sup>

“L’immaginazione non può, nella sua percezione, sbarazzarsi in nessun modo della materia, quand’anche essa facesse tutti gli sforzi per astrarre una forma” (Maimonide, *Le guide des égarés*, 1191).

“Si l’animal sait, l’homme lui, sait qu’il sait” (Teilhard de Chardin, 1955).

### 1 – Introduzione

Perché parlare di rappresentazione o di rappresentazioni, e perché parlarne in relazione con la “razionalità”?

Se da un lato, possiamo convenire con Denis (1989) sulla polisemia del termine di rappresentazione, crediamo che tale termine sollevi un certo numero di problemi – tra loro connessi – che per converso si riflettono sul problema stesso della rappresentazione. Ciò contribuisce a spiegare – per lo meno in parte – la polisemia di cui parla Denis. Il presente lavoro, scritto a quattro mani, cerca allora di dare una risposta ad alcuni di questi problemi.

La nostra posizione di partenza ovviamente non è neutra: ci poniamo da un punto di vista costruttivista, che potremo chiamare piagetiano<sup>4</sup>. Quest’ultimo si occupa esclusivamente di quanto succede all’interno del soggetto quando forma le proprie conoscenze e non si riduce né ad una teoria pedagogica (= come può trasmettersi la conoscenza), né ad una teoria sociologica (= come la società modella l’individuo). “L’epistemologia piagetiana ... rifiuta la dicotomia empirismo-razionalismo<sup>5</sup> e la frattura tra l’innato e l’acquisito. Costruttivista, questa epistemologia è interazionista,

---

<sup>1</sup> Ringraziamo Jean-Jacques Ducret (CEPIAG e Service de la Recherche en Éducation de l’État de Genève) e Guy Cellérier (Professore onorario presso la Faculté de Psychologie et des Sciences de l’Éducation di Ginevra) per la discussione di numerosi problemi. Ringraziamo inoltre Olivier Real del Sartre e Wolfgang Schachner del CEPIAG, per aver voluto discutere con noi alcuni problemi di psicoetologia. Il lavoro, pur essendo nato dopo lunghe discussioni, è stato curato nelle sue diverse parti dai due autori: in particolare, il paragrafo 1 è dovuto a Braga Illa; il paragrafo 2 a León.

<sup>2</sup> Facoltà di Sociologia – Università di Trento.

<sup>3</sup> Faculté de Psychologie et des Sciences de l’Éducation – Université de Genève e CEPIAG. Il CEPIAG è un’associazione privata di ricerca in cibernetica, epistemologia, psicologia e intelligenza artificiale genetica. Lo scopo del centro è quello di prolungare i lavori realizzati presso il Centre International d’Épistémologie Génétique – fondato da Piaget – per collegare le ricerche di psicologia e di epistemologia genetica con gli strumenti di modellizzazione e di concettualizzazione teorica offerti dalla cibernetica e dall’intelligenza artificiale.

<sup>4</sup> Per quel che è del costruttivismo piagetiano, cfr. *Archives de Psychologie*, 1985; Ducret, 1984, 1991; Schachner (Ed.) 1996; Braga Illa, 1996 a.

<sup>5</sup> cfr. Battro, 1983.

“epigenetica”, secondo il termine della biologia moderna: ogni sviluppo è diretto tanto dalle competenze dell’organismo quanto dalle influenze dell’ambiente” (Delval, 1997, comunicazione personale).

Si tratta di una posizione che richiede allora di chiarire il problema delle rappresentazioni e del loro accesso e/o costruzione. Tale posizione solleva un notevole numero di problemi tra loro connessi: i rapporti della psicologia con la biologia, e quindi i problemi della genesi delle rappresentazioni (e in particolare di sapere a partire da quando si può parlare di rappresentazione); il problema del costruttivismo che dev’essere accompagnato dall’interazionismo; il passaggio dall’epistemologia genetica e dal costruttivismo epistemologico ad un costruttivismo psicologico; il problema della soggettività e della coscienza<sup>6</sup>, ecc. D’altra parte, la natura delle rappresentazioni solleva, beninteso, il problema ontologico e ciò a sua volta solleva il problema dei rapporti corpo-mente, i rapporti innato-acquisito, le relazioni biologico-individuale-sociologico, funzione-struttura-forma, ecc.

Il problema dell’aggancio con la biologia costituisce un tema centrale nell’epistemologia e nella psicologia di origini piagetiane. Questa problematica è spesso contestata (vedi ad esempio Bronckart, 1977), mentre altri rimproverano l’assenza di un radicamento biologico degli aspetti simbolici della vita cognitiva (cfr. ad esempio Parisi, 1991). Ma il problema si pone se si considera con de Ajuriaguerra (1988-1989) che l’insieme di partenza non è vuoto. Ciò è vero per qualsiasi sia il punto di partenza preso in considerazione. D’altra parte, ciò non significa assolutamente ricorrere ad una riduzione verso il basso: si tratta piuttosto di capire quali siano i meccanismi che permettono ad un organismo di creare i propri processi, prodotti e stati di rappresentazione.

Secondo Piaget (1987a), lo studio della psicologia è l’insieme delle condotte, cioè i comportamenti, ivi compresa la presa di coscienza. Le condotte costituiscono il sistema degli scambi funzionali tra il soggetto e il suo ambiente. La funzione generale delle condotte è quella dell’adattamento alle modificazioni dell’ambiente. La funzione di adattamento è composta da sotto-funzioni più o meno differenziate (presa d’informazione, rappresentazione, comunicazione, organizzazione, ecc.). Piaget ammette la difficoltà presente ancor oggi per spiegare le trasformazioni ereditarie e i rapporti tra genotipi e fenotipi. Si tratta delle assimilazioni reciproche di Waddington, delle fenocopie, ecc., per cui l’annosa diatriba innato-acquisito risulta più complessa di quanto si pensasse soltanto pochi anni fa; d’altronde, Piaget stesso sembrava negli ultimi anni avere ammorbidito le proprie posizioni su questo problema. Crediamo che ciò fosse dovuto alla sua stessa posizione biologica di partenza, che l’ha portato a posizioni vicine a quelle

---

<sup>6</sup> Per quel che concerne quest’ultimo punto, esso non sarà qui discusso; rinviamo direttamente al bel libro di Battacchi, Battistelli e Celani (1998) e all’articolo di Battistelli (2000).

della cibernetica, e, d'altra parte, all'influenza, in ritorno, della cibernetica stessa e di certe sue filiazioni in intelligenza artificiale<sup>7</sup>.

Il problema dell'adattamento non costituisce una semplice analogia tra i processi biologici e psicologici, ma costituisce un nucleo forte dei processi evolutivi, senza cadere nei pericoli riduzionistici e altrettanto semplicistici di una omologia<sup>8</sup>. Come osserva Parisi, tale concetto di omologia, che si riferisce soprattutto ad unità morfo-funzionali, "non può forse nemmeno essere esteso ai comportamenti come tali, data la ragnatela di eventi che si interpongono tra l'informazione genetica e la sua attuazione comportamentale" (1982, p. 86). D'altra parte, se è riduttivo considerare il comportamento individuale rispetto alle sue valenze sociali indipendentemente dal contesto delle strategie ambientali di sopravvivenza della popolazione in cui il soggetto vive (Parisi, *ibid.*) e se inoltre il comportamento sociale non è che uno dei tanti comportamenti biologici dell'uomo<sup>9</sup>, per converso il problema dell'adattamento come problema forte si pone in tutta la sua interezza. Si conosce la critica che Lewontin (cfr. ad esempio, 1985) rivolge al concetto di adattamento: se l'adattamento è un fenomeno reale, in quanto organismi e nicchie ecologiche co-evolvono (non esistendo nicchie vuote), l'adattamento sarebbe allora un concetto relativo, in quanto possono intervenire fattori aleatori e vi è sempre la possibilità di soluzioni alternative allo stesso problema (Lewontin, *ibid.*). D'altra parte, sempre secondo Lewontin "per poter affermare che gli organismi si adattano al loro ambiente, occorre poter supporre che l'ambiente esiste indipendentemente dagli organismi stessi, mentre invece tutti i fatti della biologia ci suggeriscono l'incontrario: sono gli organismi che definiscono il loro ambiente" (1984, p. 13); è in questo senso che una posizione costruttivista richiede di essere completata dall'interazionismo.

Se d'altronde, l'essere vivente è allo stesso tempo un oggetto fisico-chimico fra gli altri e la fonte del soggetto attivo e costruttivo, allora le conoscenze elaborate da questo soggetto comportano un accordo endogeno, oltre che esogeno con la realtà esterna. Il comportamento non si limita ad un semplice scambio con l'ambiente, ma consiste in azioni sull'ambiente medesimo, il che comporta di cambiare o l'ambiente o la situazione dell'organismo rispetto ad esso. Il comportamento richiederebbe allora una doppia teleonomia, una interna e una esterna, quest'ultima essendo legata necessariamente alle informazioni estratte dall'ambiente esterno stesso. L'"intelligenza" e in generale l'attività mentale, che ne deriva, mediante una "ricostruzione costruttiva dei suoi strumenti" (Piaget, 1987b), costituisce così una sintesi o equilibratura di livello superiore. Allora, in

---

<sup>7</sup> Per alcune tematiche di queste evoluzioni e convergenze, cfr. Ducret, 1991; 1992, 2000; Cellérier, 1982; Braga Illa e Gattico, 1991.

<sup>8</sup> Il termine di omologia fa riferimento "al fatto che due caratteri (morfologici, funzionali o al limite comportamentali) sono omologhi quando hanno la stessa derivazione embriologica o in generale ontogenetica, quindi, in definitiva quando hanno la stessa base ontogenetica" (Parisi, 1982, p. 86).

<sup>9</sup> Cfr. Parisi, nella discussione del convegno "Evoluzione, biologia e cultura" tenutosi a Pavia, nel novembre 1982; gli atti sono comparsi in Melotti (a cura di) 1985.

questa prospettiva, i soggetti, a mano a mano che procedono alle loro costruzioni (dovute alle loro azioni e/o alle interazioni tra gli individui) possono utilizzarle ai propri fini. D'altra parte, già a livello di analisi etologiche, che si parli di istinti, nel senso di Lorenz, o di attività intraspecifiche, si dovrebbe tener conto del fatto che la formazione di un nuovo comportamento solleva problemi diversi da quelle sollevate da variazioni anatomico-fisiologiche. Interrogarsi sulla base di segnali e di indici di questo tipo di comportamenti significa interrogarsi sui fenomeni che presiedono all'attività rappresentativa del soggetto (o attività semio-operativa, nei termini di G. Cellérier)<sup>10</sup>. Si tratterebbe – secondo Real del Sarte e Schachner – di far riferimento a ciò che si chiama ancoraggio psicoetologico dei nostri comportamenti psicologici e sociali. È il problema di “individuare un *continuum*, e in che forma, dal biologico allo psicologico e al sociale, cioè dall'espressione istintuale, cablata alla filogenesi, all'espressione psicologica e sociale diretta dalla psicogenesi e dalla sociogenesi”. Un insegnamento dei comportamenti violenti intraspecifici, è che ad esempio i segnali ritualizzati non sono efficaci soltanto nel dominio animale. Nell'uomo, il rito attraverso la sua permanenza nel tempo garantisce la continuità dello scambio stesso attraverso l'evoluzione e il cambiamento, sostiene la rappresentazione dell'altro come partner affidabile dello scambio. A condizione di essere ritualizzate, le interazioni permettono di non superare un certo punto di rottura o di squilibrio. Le fonti psicogenetiche dell'attività di ritualizzazione sarebbero da cercare nel senso delle reazioni circolari descritte da Piaget.

Le opposizioni tra specie sembrerebbero allora essere meno nette di quanto appare a prima vista. Notiamo ad esempio la capacità dei primati (in particolare dello scimpanzé) a trattare le informazioni visive in compiti di memoria spaziale (Menzel, 1973) e di riproduzione di figure geometriche (Vauclair, 1987). Più in generale, si può ammettere che “sostituti rappresentativi sono elaborati, immagazzinati e utilizzati dalla maggioranza delle specie animali (tutte?) nel quadro di attività intelligenti complesse” (Bronckart, Parot et Vauclair, 1987, p. 99; cfr. anche Rivière e Español, in corso di pubbl.). Altri invece sembrano negare ai primati una capacità di rappresentazione (cfr. ad esempio de Lannoy, 1987)<sup>11</sup>.

D'altra parte, se l'individuo isolato non può né svilupparsi in quanto essere umano né produrre conoscenze, la conoscenza umana costituisce una forma di adattamento, che permette e facilita la sopravvivenza della specie e il controllo dell'ambiente. Se la costruzione delle conoscenze non avviene nel vuoto, in altri termini, se il soggetto di qualsiasi livello si situa in mezzo agli altri oggetti e agli altri soggetti con i quali entra in

---

<sup>10</sup> Real del Sarte e Schachner mettono in rilievo, nei comportamenti violenti nell'uomo e nelle scimmie antropoidi, il gioco reciproco, complesso, tra cooperazione, segnali/indici e ambiente. D'altra parte, segnaliamo come Rivière e Español (in corso di pubbl.) sottolineano l'importanza di questi segnali/indici.

<sup>11</sup> Non si tratta di un problema anodino, in quanto rimangono aperti grossi problemi quali gli inizi delle rappresentazioni (cfr. Monod, 1970; Thom 1970) e della natura delle rappresentazioni stesse (cfr. Braga Illa 1996b; 1997 e 1999).

interazione, questi oggetti e questi soggetti costituiscono degli ambienti esterni al soggetto conoscente.

Una psicologia costruttivista e interazionista del soggetto conoscente dovrebbe costruire non soltanto le molteplicità del soggetto (ai vari livelli), ma anche i molteplici ambienti cognitivi pertinenti che vi corrispondono. Una posizione costruttivista e interazionista richiede cioè *simultaneamente* di sapere come il soggetto agisce sui diversi ambienti per trasformarli, in funzione delle conoscenze che egli ne ha, e “di sapere come i diversi ambienti cognitivi pertinenti agiscono sulle costruzioni cognitive del soggetto per eventualmente, in parte, modellarle, guidarle, o controllarle” (Ducret, 1984, p. 39). Allora, come segnalano Rivière e Coll (1987), una teoria costruttivista come quella di Piaget, concerne sia i meccanismi cognitivi sia i meccanismi relazionali. I due autori pongono un’ipotesi forte secondo la quale “*uno stesso insieme di meccanismi costruttivi* permette di spiegare la genesi degli schemi d’azione e quella degli schemi di interazione, la genesi del bambino come qualcuno che abita in un mondo fisico e in un mondo sociale. Allo stesso modo in cui il mondo fisico è una costruzione risultante dalla costruzione degli schemi di azione del bambino, anche il mondo sociale, la nozione dell’”altro” e l’identità propria sono delle costruzioni la cui origine è da cercare nella coordinazione e l’assimilazione reciproca degli schemi di relazione e d’interazione” (Rivière et Coll, 1987, pp. 202-203)<sup>12</sup>. L’ipotesi di Rivière e Coll è che “i meccanismi di costruzione del reale e le risorse funzionali di assimilazione di accomodamento con i quali il bambino costruisce il mondo fisico sono anche quelli che rendono possibile la conformazione di un mondo sociale popolato da agenti dotati di intenzioni, tra i quali il soggetto è un altro agente, individualizzato, la cui identità è costruita attraverso la relazione” (Rivière et Coll, 1987, p. 235).

Allora, parlare di costruttivismo significa inserire la rappresentazione e la razionalità in una visione unitaria dei differenti problemi, in cui termini come schema, assimilazione e accomodamento, coordinazione e assimilazione reciproca degli schemi, coordinazione mezzi-scopi, ecc. “traducono i principi di costruzione comuni ... e acquisiscono un significato particolare nella genesi solidale del soggetto e dell’oggetto sociale che permette al bambino di accedere ad un mondo personale di intenzioni e di simboli” (Rivière et Coll, 1987, pp. 204-205).

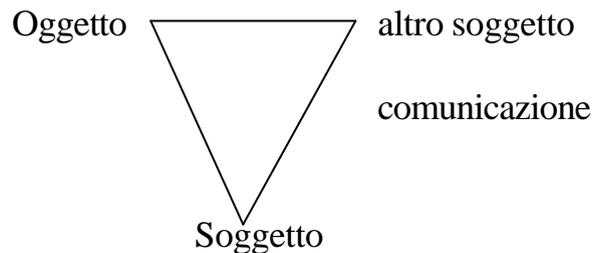
Inoltre, parlare in termini di costruttivismo solleva il problema della realtà, in quanto “come dice Kant, non si può comparare, allo scopo di verificarla, una conoscenza al suo oggetto che prendendo un’altra volta conoscenza di quest’oggetto, comparando cioè una conoscenza ad un’altra conoscenza. Non si può mai paragonare una conoscenza al suo oggetto qual è in se stesso” (Bonsack, 1999, p. 25). Ne consegue allora che ogni

---

<sup>12</sup> Ciò non vuol per nulla dire che vi sia identità dei ritmi evolutivi di costruzione degli schemi d’azione e di relazione.

processo di conoscenza è necessariamente triadico o tricotomico, e ciò a più livelli diversi. D’altro lato, si sa che il pensiero greco ha costituito una sorta di frattura epistemologica che ha contribuito a creare una serie di opposizioni diadiche che spesso si sovrappongono, s’intersecano, ecc.: soggetto-realtà (esterna), anima-corpo, razionalità-affettività, ecc.

Non si tratta soltanto del triangolo epistemologico



perché, come sottolinea Bonsack (1999, p. 26), di per sé non condurrebbe all’oggettività, ma più semplicemente all’intersoggettività.

Il soggetto costruisce allora le proprie “strutture”, cioè si organizza per far fronte al mondo da conoscere e, reciprocamente, introduce una coerenza simultaneamente verso l’interno e verso l’esterno. Il soggetto che conosce – sia esso epistemico o psicologico - “collega strutture e temporalità” (Prigogine, 1982, p. 8). Il pensiero del soggetto giunge cioè progressivamente ad acquisire una “reversibilità” a partire dall’inversione temporale iniziale. Abbiamo allora i problemi dell’irreversibilità e della temporalizzazione dello spazio di cui parla Prigogine. È imponendo un arresto al duplice processo di temporalizzazione dello spazio e di irreversibilità dei processi evolutivi (procedendo cioè ad analisi in un tempo e/o un contesto dato), analogamente ai processi deduttivi e di formalizzazione degli assiomi, che si possono avere i vari percorsi e contesti scientifici. Se da una parte, la posizione di Piaget è tricotomica rispetto a quella kantiana (Battro, 1983), poiché secondo Piaget vi è continuità tra l’analitico e il sintetico; se inoltre il soggetto epistemico è caratterizzato da un livello di sviluppo dato e dalla costituzione di un oggetto che gli è proprio ad ogni livello di sviluppo (Battro, 1966), allora l’epistemologia genetica piagetiana costituisce una ricerca delle forme più astratte della conoscenza nelle azioni del soggetto; detto altrimenti, “le “cose che dono assimilate sono con frequenza forme di cose e forme di comportamento” (Battro, 1983, p. 99).

La tridimensionalità del soggetto si ritrova peraltro già nella biologia piagetiana, la quale si fonda sulla tricotomia:

<ambienti (esterno e interno), regole genetiche ‘specifiche’, adattamento individuale>

e ciò in opposizione alla dicotomia darwinista e neo-darwinista:

<mutazione, selezione>.

Se allora è una posizione di realismo critico che scegliamo, in quanto “nozione della realtà che ammette come non pertinente la considerazione del reale assoluto o in sé nei giudizi che diamo sui nostri oggetti di ricerca” (Ducret, Real del Sarte e Schachner, 1999, p. 167), il rischio di una semplice intersoggettività, (cfr. *supra*), è evitato considerando che la funzione simbolica necessaria per rendere possibili le interazioni di pensiero tra individui (Piaget, 1945) è completata dalla costruzione degli schemi, o coordinazione mezzi-fini e dalla costruzione delle categorie (oggetto, spazio, tempo e causalità) da parte del soggetto, essendo l’intelligenza uno dei meccanismi di scambio dell’organismo con l’ambiente.

Ci troviamo allora di fronte al paradosso seguente (che potremmo chiamare paradosso cibernetico): “l’equilibrio di un organismo è tanto meglio assicurato quanto esso si trova esposto alle perturbazioni dell’ambiente” (Bronckart, 1977, p. 48). La condizione antientropica non è quindi la conservazione (la chiusura) ma l’evoluzione (l’apertura) e il superamento di questo paradosso richiede due feed-backs, uno destinato all’ambiente esterno e l’altro all’ambiente interno. Siamo cioè in presenza di un soggetto che costruisce le proprie conoscenze, basata su tre termini e non più su due soltanto; la conoscenza costituirebbe allora simultaneamente un duplice movimento di autoregolazione e di organizzazione del mondo esterno. D’altra parte, le spiegazioni causali e funzionali sono indissolubilmente legate nei dispositivi che costruiamo.

È quanto sostiene Piaget, quando affronta la nozione di possibile, la cui evoluzione “presenta il duplice aspetto di una conquista atualizzabile e dell’acquisizione di un potere tendente ad esercitarsi e che diventa fonte di equilibrio fintanto non abbia condotto ad una nuova conquista” (Piaget *et alii*, p. 185). Il possibile è allora funzione dello stato effettivo del soggetto; è cioè simultaneamente funzione delle interrelazioni con l’ambiente e del processo di conoscenza delle strutture causali concomitanti (movimento esterno) e del processo di equilibratura (movimento interno). La formazione dei possibili consiste allora in reali aperture, strettamente collegate alle procedure, di cui sono complementari. Il possibile risulta allora da un’attività accomodatrice alla ricerca della sua forma di actualización, quest’ultima dipendendo contemporaneamente dalla flessibilità e solidità degli schemi e dalle resistenze del reale (Piaget *et al.*, 1981). Il possibile perde allora il significato di qualsiasi operazione effettuabile a capriccio in quanto “noi non possiamo sorvolare in un sol colpo tutte le operazioni possibili del pensiero” (Ladrière, cit. in Piaget, 1968, p. 31). Assume allora tutto il suo significato la nozione di implicazione significativa in quanto strumento di coordinazione tra gli schemi di azione che intervengono al livello delle genesi delle operazioni e che guidano le relazioni stesse da significativa a significato (Piaget e García, 1987). Ora, le operazioni esigono una sintesi

del possibile e del necessario, “l’uno che esprime la loro libertà procedurale e l’altro l’autoregolazione e la chiusura delle loro composizioni” (Piaget, 1981 *et al.*, p. 183). In altri termini, la genesi delle operazioni si deve cercare nell’unione delle differenziazioni provenienti dal possibile e delle integrazioni provenienti dal necessario. Piaget sostiene a tale riguardo che l’operazione non è rappresentazione di un’azione; è propriamente parlando ancora un’azione, ma è un’azione significativa e non più fisica, in quanto i legami che utilizza sono di natura implicativa e non causale. Il processo di costruzione della conoscenza consiste simultaneamente in un duplice movimento di autoregolazione e di organizzazione del mondo esterno. Siamo allora in presenza di una coordinazione progressiva di processi teleonomici e causali, la cui differenziazione è tipica della spiegazione cibernetica. (Cfr. Braga Illa e Rossi, 1986).

D’altra parte, secondo Gréco, le “strutturazioni non sono l’elaborazione *ex nihilo* di schemi miracolosamente o fortuitamente adeguati alla realtà esterna. Incontestabilmente esse si appoggiano sull’oggetto... L’oggetto, se non è la realizzazione della struttura, è il supporto di azioni la cui coordinazione non è né arbitraria né qualsiasi” (1959, p. 179). Secondo Piaget (ad esempio, 1974), tra soggetto epistemico sede della “ragione” e strumento di conoscenza, e il soggetto psicologico, non c’è una separazione statica; ciò significa che il soggetto conoscente – epistemico o psicologico – non conosce gli oggetti che mediante le proprie azioni e reciprocamente non conosce se stesso se non nella misura in cui gli altri oggetti (o gli altri soggetti, in quanto anch’essi esterni a lui) entrano in contatto con il soggetto stesso. “È – secondo Piaget – questa circolarità del soggetto e dell’oggetto, estratta dalla circolarità dell’organismo e dell’ambiente e fonte della circolarità dell’implicazione e della causalità, a rendere conto della forma circolare del sistema delle scienze”. (1967b, p. 1221). Allora, tutti gli intermediari sono possibili.

Per converso, occorre distinguere i “sistemi di causalità” dai “sistemi d’implicazione”, e non è possibile ridurre il materiale al formale (Battro, 1966). Allora, le nozioni dei due quadri interpretativi, non potendosi costruire le une nelle altre, la loro coordinazione ne costituisce la spiegazione, nella fattispecie la spiegazione cibernetica in quanto “gli oggetti cibernetici, il sistema cognitivo in particolare, partecipano di pieno diritto a questi quadri esplicativi, non giustapposti, ma collegati da un codice che contemporaneamente li delimita e li coordina” (Cellérier, 1980, p. 221).

Allora il soggetto epistemico può essere considerato anche come sistema semantico, inteso come costruttore di significazioni o semiosi. Come abbiamo accennato, vi è continuità tra il soggetto epistemico e il soggetto psicologico. Detto in altri termini, gli aspetti universali del funzionamento cognitivo dipendono dalla struttura di controllo del sistema cognitivo, mentre gli aspetti individuali dipendono dalla base di conoscenza (più precisamente dalla maniera in cui essa si elabora e in cui è gestita; Bastien, 1988). Possiamo dire che il soggetto epistemico costituisce simultaneamente un sistema simultaneamente semantico e cibernetico che allora è esplicativo in quanto

costituisce una struttura di controllo, data dal sistema di operazioni, che è una struttura significativa. Le operazioni costituiscono dunque il limite dell'organizzazione e il soggetto come sistema semantico e cibernetico, e come tale richiede una sintassi e una pragmatica.

Piaget considera allora le implicazioni significanti (cfr. *supra*) come strumenti di coordinazione tra gli schemi di azioni. Piaget chiama implicazione in senso lato implicazione significativa “questa relazione generale, di cui l'implicazione logica non costituisce che il risultato particolare, e questa implicazione significativa guida la relazione stessa da significante a significato che interviene nelle categorizzazioni o significazioni. Le implicazioni significanti in quanto appunto strumenti di coordinazione tra gli schemi di azione intervengono al livello della genesi delle operazioni.

Allora, la logica delle operazioni e quella delle significazioni proposte da Piaget rimandano – ambedue – ad una logica delle azioni e dall'altra costituiscono una logica dei contenuti (cfr. Reuchlin, 1976; Grize, 1983). L'azione del soggetto è dunque la fonte comune sia delle operazioni – in quanto lo sviluppo simultaneo del possibile e del necessario trasformano le azioni in operazioni – sia dei contenuti in quanto già l'assimilazione senso-motoria consiste nell'attribuire uno o più significati. In altri termini, “la logica di Piaget non si occupa di produrre teoremi, ciò è dovuto in particolare al fatto 1) di non prendere in considerazione teoremi ‘paradossali’, che sono veri ma che non esprimono nessuno stato di cose concreto, e 2) non accetta una *regola* di inferenza se non si può applicare ad una situazione di fatto” (Battro, 1983, p. 406; cfr. per una discussione sulla logica piagetiana, Mays, 1992; Sandri, 1992). Ciò è in armonia col fatto che Piaget considera che vi è una continuità tra l'analitico e il sintetico.

Risulta allora da quanto precede che i rapporti stessi tra pensiero formale (come esplicitato dai sistemi logico-matematici) e il pensiero naturale presentano aspetti paradossali, legati, per lo meno in parte, agli aspetti normativi delle scienze logico-matematiche, che peraltro sovente si rifiutano di avventurarsi in considerazioni psicologiche per spiegare la genesi del pensiero formale (Wermus, 1982). Come sostiene Wermus (1982; 1997; 1999), è lo sviluppo del pensiero verso un sistema sempre più complesso a produrre un'emergenza della logica, trasformando progressivamente le influenze implicite del contesto in determinazioni esplicite. Chiameremo questo paradosso *logico-semantico* (o dei rapporti tra pensiero naturale e logica); ora questo paradosso è mediatizzato in quanto “è trasgredito dai fatti: un'evoluzione psicogenetica particolare produce effettivamente il pensiero formale” (Wermus, 1982, p. 266)<sup>13</sup>. Si tratta di un paradosso che si ritrova già negli stadi precoci dell'intelligenza, poiché anche a questo livello se l'equilibrio di un sistema cognitivo richiede stabilità e chiusura, produce per

---

<sup>13</sup> H quindi in suo senso l'uso che Piaget fa dell'epistemologia genetica, in quanto confronto di due irriducibili “l'elementare assiomatico” (le condizioni necessarie e sufficienti) e “l'elementare genetico” (ovvero le condizioni di partenza delle strutture di cui si tratta di spiegare la genesi). (Cfr. Bocchi e Ceruti, 1981). L'epistemologia genetica costituirebbe allora una sorta d'interfaccia e di coordinazione tra l'aspetto formalizzante del processo di conoscenza e l'aspetto costruttivo; in altri termini si tratterebbe del punto di incontro tra l'aspetto di validità e l'aspetto dei dati di fatto.

converso una coerenza interna, generatrice di necessità protologiche. Raggiungiamo allora qui il paradosso che abbiamo prima chiamato *cibernetico*.

Il superamento congiunto di questi due paradossi è il paradosso della rappresentazione e della semiosi o significazione. In effetti, se la logica delle operazioni costituisce in buona parte una logica delle significazioni (Piaget, 1979, cit. da Wermus, 1982), ci si può chiedere quali siano i rapporti possibili tra i due termini e quali siano i possibili percorsi evolutivi. Senza entrare nei particolari, sottolineiamo che da una parte l'aspetto procedurale non è dissociabile dal significato dei mezzi scelti dal bambino né dalle teorie implicite per comprendere l'ambiente (Inhelder, Ackermann-Valladao *et alii*, 1976). D'altra parte, le operazioni costituiscono, secondo Piaget (1969), delle attività psicologiche reali e la conoscenza effettiva si basa su tali sistemi di operazioni. "Di fatto – sostiene Noelting (1993, p. 212) – la nozione di operazione suppone un campo nel quale l'azione si compie". Crediamo allora che si possa interpretare in questo senso l'affermazione di Piaget (1968) secondo cui, attribuendo le strutture ad un soggetto, questo soggetto stesso può essere considerato un centro di funzionamento inteso come sistema di rappresentazione strettamente collegato all'assimilazione sia dei dati esterni sia reciproca tra schemi. L'operazione non è rappresentazione di un'azione ma è essa stessa un'azione, in quanto costruttrice di novità, significante, in quanto utilizza legami di natura implicativa (Piaget, 1976 b). In un certo senso, l'operazione costituisce il limite, sempre superato, dell'organizzazione; d'altra parte, se il soggetto conoscente o epistemico costituisce un sistema cibernetico e semantico, tale sistema richiede una sintassi e una pragmatica. Per quel che riguarda l'aspetto sintattico, esso può forse essere svolto dalla logica operatoria, il che sarebbe richiesto dall'aspetto estensionale della semantica; per quel che è invece della pragmatica, possiamo notare che, se la conoscenza non consiste soltanto nell'acquisire informazioni, ma anche nell'organizzarle in vista dell'adattamento (Piaget, 1967a; 1976a), occorre che il soggetto "epistemico", ai suoi differenti livelli, sia effettivo oltre che esplicativo, il che richiede appunto una pragmatica, che può essere affrontata attraverso un approccio cibernetico (cfr. Braga Illa e Rossi, 1986). Per converso, come sottolineano Leiser, Cellérier et Ducret (1976), il sistema rappresentativo utilizzato dal soggetto determina in larga misura la semantizzazione delle sue azioni; inoltre, una stessa azione può essere semantizzata in maniera differente dal soggetto a seconda delle finalità del momento del soggetto stesso; in altri termini, il codice stesso è suscettibile di modificarsi.

È quindi questo passaggio alla psicologia che sottolinea León: per costruire anche una struttura pragmatica, oltre che semantica e sintattica, il sistema piagetiano deve darsi una psicologia. Nel sistema piagetiano, mentre il soggetto epistemico coordina i sistemi di implicazione e i sistemi di causalità, ad un momento dato della storia delle scienze, il soggetto psicologico, da parte sua, procede a tale coordinazione, attivando dei contesti operatori, che gli permettono di creare degli spazi di problema.

Parlare allora di rappresentazione, senza correre il rischio di farne un iperconcetto (Noizet, 1981), o di costituire la versione laica dell'anima (Zazzo, citato da Stella, 1997), significa considerare la rappresentazione come "un insieme strutturato di simboli che intrattengono – separatamente o a gruppi – una relazione biunivoca di corrispondenza con il suo universo" (Le Ny, 1987, p. 165). Ora, è questo universo che occorre definire ed è in questo senso che il soggetto può essere considerato come un centro di funzionamento (Piaget, 1968), inteso come sistema di rappresentazione, perché, come nota Bresson (1987), non vi è mai della rappresentazione in sé. Allora, è prendendo simultaneamente in considerazione l'aspetto-azione e l'aspetto simbolico della rappresentazione che si può uscire dagli *impasse* e dai paradossi in cui sembra essere finita la nozione di rappresentazione, allo stesso tempo processo e prodotto, prodotto individuale e prodotto sociale, ecc. Ora, come sottolinea Granger (1976), l'espressione "pensiero simbolico"<sup>14</sup> costituisce un pleonasma ed esiste una frattura quando si passa da una manipolazione concreta ad una manipolazione astratta, esiste inoltre una frattura della pratica simbolica con il passaggio alla scienza. Per converso, le azioni di un soggetto si esercitano necessariamente su un qualche oggetto (Grize et Piérait-Le Bonniec, 1991) e se l'azione può essere fonte di riorganizzazione delle conoscenze, ciò nondimeno non lo è necessariamente (Piérait-Le Bonniec et Kim, 1992).

Come già accennato, è il problema del superamento dei due paradossi cibernetico e semantico; detto in altri termini, il problema della rappresentazione sembra ripercorrere le opposizioni tra azioni e simboli, tra attività procedurali e attività dichiarative, tra ontogenesi e filogenesi, ecc. Crediamo che i problemi collegati ai due paradossi e quelli legati alle rappresentazioni siano tra loro strettamente interconnessi. È in quest'ottica che allora León si addentra nel campo minato dei concetti e categorie e della significazione.

## 2 - *Concetti e categorie: un legame funzionale*

### 2.1. *Introduzione*

In questa parte, vorremmo sottolineare – nel quadro costruttivista funzionale - alcune questioni d'ordine epistemologico e metodologico legate allo studio dello sviluppo concettuale.

Il pensiero cibernetico ci permette di vedere la vita e il pensiero come realizzazioni particolari di una classe comune di macchine (Cellérier, 1976; 1984): l'uomo vi è visto come un organismo fra altri per produrre informazione. Si ammette dunque per principio una continuità funzionale tra i processi filogenetici e psicogenetici di manipolazione simbolica. Le radici biologiche di questa attività rinviano, in ultima analisi, all'attività dei

---

<sup>14</sup> È d'altra parte interessante notare come Wermus (1999) definisca di pleonasma il pensiero naturale.

sistemi genetici e alla sua evoluzione che raggiunge uno sviluppo notevole nei mammiferi, al punto da permettere nella nostra specie la capacità di articolare simbolicamente il mondo in diverse istanze.

Una constatazione filogenetica di questa continuità funzionale è la pre-categorizzazione iniziale già presente nella specializzazione somatotopica delle aree cerebrali primarie che concernono l'attività senso-motoria – la visione ad esempio, che tratta la realtà mediante categorie separate di forma, colore, movimento, profondità, ecc. (Crick, 1994). Queste pre-organizzazioni sensoriali proseguono lungo le organizzazioni mnemoniche della nostra architettura cerebrale e delle aree cerebrali superiori, che obbediscono ad un principio di funzionamento semantotopico generale “che utilizza le relazioni spaziali del materiale cerebrale per realizzare delle relazioni legate al programma significanti e funzionali” (Cellérier, 1992, p. 269).

La funzione adattativa evidente di tali organizzazioni materiali-informazionali è quella di trasformare un mondo continuo, caotico, in una totalità differenziata in parti tra loro collegate. L'intelligenza umana che utilizza simili strumenti a livello superiore si caratterizza per il fatto di superare ampiamente l'orizzonte dell'azione-reazione per risolvere problemi sul piano dell'azione-riflessione. Strutturate in un sistema semiotico, l'azione, l'immagine, uno stato mentale, una parola, un simbolo, queste etichette che vengono chiamate “concetti”, consolidano su un altro piano che non quello dei suoi predecessori, il risultato dell'attività fondamentale d'agire, reagire e interagire con il mondo.

Ora, lo studio di quella caratteristica fondamentale della nostra intelligenza che è il pensiero simbolico - come essa concepisce i propri oggetti per mezzo delle categorie – si presenta fin dall'inizio, per l'osservatore, come un'avventura altamente selettiva. Si sa bene quanto le relazioni tra soggetto e oggetto possano ricevere diverse soluzioni e come l'epistemologia adottata possa influenzare i metodi e le concettualizzazioni del dominio di ricerca (Piaget, 1950)! Il disaccordo tra definizioni fondamentali che ha occupato il passato della riflessione delle scuole di pensiero (Lalande, 1988) su che cosa sia un “atto od oggetto di pensiero”, un’immagine mentale”, un’idea astratta e generale”, un concetto o “insieme di caratteri propri ad una certa estensione (che può essere vuota) o classe definita di oggetti”, ecc., ci rinvia questa immagine di un dominio di ricerca sensibile agli a priori epistemologici.

In un contesto più contemporaneo, queste problematiche sui nostri strumenti di conoscenza possono essere parzialmente delineate dal ricercatore in cognizione interessato all'adattamento tecnico e alla riproduzione funzionale di processi algoritmici suscettibili di sottendere una capacità artificiale minima di apprendimento e concettualizzazione: le definizioni e soluzioni vi sono forse limitate per il fatto che le idealizzazioni sono condizionate alla sua capacità di implementazione (Michalski, 1990). Altre soluzioni possono apparirci paradossali, com'è il caso dei paradigmi che procedono “dal basso verso l'alto” – ispirati ai lavori sui processi associativi, al

calcolatore neurale, ai dispositivi reattivi – che conducono a privilegiare l'azione a detrimento dei processi discendenti di un'attività simbolica che possono anticipare e dirigere l'azione. Si assiste in pratica ad una negazione del valore empirico e teorico di nozioni legate alla rappresentazione (Maturana & Varela, 1972, Varela, 1989)!

Dal nostro punto di vista, l'accettazione del quadro simbolico nelle nostre spiegazioni dell'intelligenza umana, presto o tardi ci confronta con gli ostacoli fondamentali che rinviano implicitamente o esplicitamente al problema del trattamento del "senso" (Cummins, 1991). Per lo studioso interessato allo sviluppo concettuale umano, sembra inevitabile adottare una soluzione epistemologica che guidi la scelta degli strumenti di conoscenza utilizzati nel trattamento empirico di questa difficile questione. In quanto osservatore che pretende di ottenere una "conoscenza obbiettiva" dello sviluppo concettuale, si tratta di rendere conto dei problemi di coordinamento tra gli "osservabili della realtà" e l'universo interno del "soggetto" costruttore di senso. Il quadro epistemologico esercita un controllo sulle definizioni autorizzate. I "concetti" e "categorie" studiate sul soggetto, le "relazioni tra questi due costrutti", richiedono di essere definiti operazionalmente! Che tipo di modellizzazione logica e/o informazionale effettuare? Quali alternative adottare alle regole di funzionamento concettuale basate sulle proprietà di non-contraddizione, le proprietà sufficienti e necessarie, ecc.?

A questi problemi vengono ad aggiungersi quelli propri della psicologia la misura e la plurifunzionalità del nostro sistema cognitivo: i concetti sono della variabili intermedie costruite a partire dagli osservabili comportamentali; una struttura può far parte di differenti assemblaggi, una funzione può essere svolta da differenti strutture, un concetto può essere espresso secondo diverse forme, una forma può esprimere diversi sensi, ecc.

## *2.2-. Ragione e significazione*

In questo contesto, le prime riflessioni che effettueremo concernono il chiarimento dei legami tra la psicologia genetica classica e il costruttivismo psicologico che inquadra i nostri lavori.

Il nostro interesse per i processi di sviluppo concettuale è legato, in effetti, alla continuazione dell'opera di approfondimento dell'articolazione tra i modelli piagetiani strutturali e quello dell'equilibrato degli schemi (Cellérier, 1992). L'adozione del quadro costruttivista funzionale inerente a quest'opera implica una scelta più precisa degli strumenti per raggiungere un riflesso "obbiettivo" di questo sviluppo concettuale così come si produce nel bambino, costante creatore dei legami tra strutture e funzionamento.

Cominciamo col ricordare dunque che spesso, nella sua versione classica, la psicologia genetica è stata accusata di ridurre l'analisi delle significazioni a quella delle operazioni. Questa critica ignora due aspetti intimamente legati nell'opera di Piaget.

Il primo aspetto ha a che fare con gli sforzi stessi di Piaget (1937, 1945) nello stabilire delle filiazioni strutturali e funzionali tra processi e contenuti dell'intelligenza. Per quel che è dell'organizzazione del pensiero, Piaget distingue chiaramente tra forma, contenuto e funzionamento, e cioè tra gli aspetti di strutturazione di un sistema di credenze e quelli del suo potere adattativo nella comprensione e la spiegazione della realtà. Questa questione solleva d'altronde fin dall'inizio della sua opera, molteplici problemi di metodo (Piaget, 1926, 1927), sui quali torneremo.

Il secondo aspetto dipende dal suo interesse personale per il ruolo auto-costruttivo del soggetto: i risultati della sperimentazione sono sottoposti ad una valutazione secondo un modello preciso che suggerisce delle ipotesi di costruzione e permette di parlare *stricto sensu* di genesi e non semplicemente di cronaca o di sviluppo. La principale conseguenza è che lo studio e dello sviluppo delle nozioni assume la forma originale di terreno empirico al servizio di una problematica epistemologica essenziale sull'origine e il valore delle conoscenze.

L'articolazione tra questi due aspetti permette a Piaget (1950) di fondare una teoria costruttivista dei processi d'acquisizione. È evidente che in questo progetto principale di costruzione di un'epistemologia, la psicologia genetica è il metodo di verifica di ipotesi sulle fonti della conoscenza. La psicologia genetica viene elaborandosi come "*byproduct*" di un'impresa epistemologica molto più ampia.

Ora, se il modello strutturale è largamente criticato, occorre a buon diritto inserirlo nella sua subordinazione al compito principale di strumento di validazione dell'ipotesi costruttivista. In seguito, occorre poter considerare il suo ruolo di mezzo di dimostrazione del fatto che le competenze epistemiche di un soggetto dipendono sempre più dalla costruzione di meccanismi psicogenetici generali. Come ricorda Ducret, Piaget non separa la nozione di struttura da quelle di funzionamento e di funzione. Diverse critiche indirizzate a queste strutture stabili di assimilazione dell'esperienza "... forse provengono allora da una confusione, nello spirito dell'interprete, tra il modello matematico, necessariamente schematico, e la realtà che esso riflette..." (Ducret, 1990, p. 66)

Detto altrimenti, la modellizzazione logica non respinge il modello d'adattamento o i referenti psicologici e biologici delle nozioni utilizzate: le operazioni formalizzate sono delle forme superiori d'adattamento, dapprima delle azioni, in seguito interiorizzate, ecc. Il modello strutturale che svolge direttamente una funzione normativa per la psicologia genetica classica e di validità per le costruzioni risultanti dalla psicogenesi; ciò in opposizione ad altre tesi epistemologiche (Cellérier, 1987).

Se esiste un autentico problema, esso è legato all'integrazione tra i diversi modelli o concezioni del ricercatore, che rendono conto di una realtà complessa e diversificata. Le sintesi effettuate da Piaget stesso (per esempio Piaget, 1967a, 1968 e 1975b) tra diverse visioni matematiche, psicologiche, cibernetiche, del soggetto, rendono d'altra parte conto degli sforzi che cercano di risolvere difficoltà incontrate a loro volta dalle scienze cognitive, e che ancor oggi continuano a porre problemi!

Considerata allora nel suo spirito creativo ed evolutivo, l'opera di Piaget - riferimento obbligato nello studio dello sviluppo dell'intelligenza e dell'organizzazione della realtà nel bambino (Scholnick, 1983; Houdé, 1992) - presenta ancora un potenziale eccezionale di sviluppo. Sottolineiamo brevemente come la prospettiva teorica del costruttivismo psicologico - invertendo i legami tra epistemologia e psicologia genetica per il proprio interesse centrato sul soggetto psicologico - ha recentemente riorganizzato la teoria classica (Inhelder & Cellérier, 1992) e permette di abordare in maniera più precisa lo studio dei legami tra categorie e concetti.

L'unificazione teorica proposta dal costruttivismo psicologico, incorpora e sviluppa gli elementi piagetiani e quelli contemporanei della cibernetica. Abbiamo già presentato altrove il nostro trattamento mediante la modellizzazione informatica delle idee piagetiane sull'evoluzione dell'evoluzione semiotica e la rappresentazione, e in particolare l'ipotesi di continuità di questa funzione a partire dall'azione (Ducret, Real del Sarte & Schachner, 1999; Schachner, Real del Sarte & León, 1999). Ci centreremo dunque sul prolungamento naturale del quadro corrispondente alle strutture categoriali piagetiane verso le molteplici realizzazioni concettuali del senso comune e delle conoscenze specializzate.

L'orientamento costruttivista funzionale propone delle alternative unificatrici teoriche e metodologiche per lo studio dello sviluppo delle "significazioni". In particolare, le diverse nozioni studiate nella psicologia genetica classica sono viste come costitutive delle dimensioni descrittive del quadro più generale di assimilazione dell'esperienza o "invarianti universali per la nostra specie sul nostro pianeta". Le nozioni kantiane studiate da Piaget di tempo, spazio, oggetto, ecc., corrispondono a funzioni adattative di stabilizzazione della realtà. Sono conoscenze generali o universali, che sono conseguenza dell'acquisizione e dell'esercizio quotidiano e naturale di un certo numero di attività di un sistema esperto come la permanenza, lo spazio, le relazioni causali e temporali, nel quadro del mantenimento di una condotta finalizzata, ecc. Si tratta di attività di costituzione di categorie fondata su basi ontogenetiche come conseguenza dell'*embodiment* stessa dell'intelligenza in una macchina biologicamente realizzata!

Queste conoscenze categoriali realizzate costantemente dall'organismo per il fatto di abitare una realtà in cui le cose si succedono, in un certo ordine, ecc., inerenti all'esercizio del sotto-sistema senso-motorio, formano la base delle categorie e termini nei quali le nostre interazioni più generali "sono afferrate o categorizzate per formare la nostra esperienza vissuta". In effetti, esse partecipano attivamente alla costruzione di

categorie particolari relative che diventano categorie di comprensione per degli universi locali di problemi specifici quali il gioco degli scacchi, la musica, ecc. Il soggetto psicologico presenta dunque la caratteristica complessa di integrare nella propria attività cognitiva di acquisizione e di applicazione di conoscenze due sorte di sviluppo categoriale, la cui funzione è di permettere la comprensione progressiva dei fenomeni circostanti e dell'attività propria.

### *2.3 - L'analisi funzionale/tipologica e modellizzazione degli schemi*

Lo studio dello sviluppo concettuale si inserisce dunque in quello dell'acquisizione e dell'applicazione di conoscenze specifiche e delle sue relazioni con le categorie generali. Questo dominio presenta metodologicamente il ricorso a diversi atteggiamenti e concetti propri del costruttivismo psicologico. Più precisamente, quando studiamo lo sviluppo concettuale, consideriamo l'esplorazione di significazioni profonde che un soggetto esprime attraverso il proprio comportamento o il proprio linguaggio. La realtà di cui rendiamo conto nelle nostre ricerche appartiene ad un "realismo critico": l'oggetto di studio è distinto da un certo numero di operazioni dell'osservatore-esperto, carico di nozioni, concetti e di strumenti specifici. Per questo osservatore, un concetto è dunque un costrutto iscritto in una teoria e che dipende dalle sue abilità nell'applicazione di strumenti generali a problemi particolari. L'osservatore può dire di un soggetto che ha o non ha "il concetto x o y" o che tale "concetto" è cambiato, evoluto, ecc. Simili affermazioni non costituiscono osservazioni definitive, ottenute su un piano ontogenico. Il "concetto" in questione è un mezzo, uno strumento metodologico che aiuta a definire delle proprietà nel soggetto, tale che così definite esse appaiono in un certo contesto teorico e in un quadro sperimentale specifico. Quest'ultimo è ottenuto mediante ricorrenza e miglioramento progressivo del materiale, le situazioni, le domande, ecc. È caratterizzato da una calibratura fine delle situazioni, formalizzate come uno "spazio di problema" appropriato alla collocazione delle descrizioni e rappresentazioni del soggetto.

Una volta elaborati i protocolli delle interazioni "soggetto-ambiente sperimentale" che stabiliscono una sorta di punto di riferimento invariante della "realtà" – il problema del ricercatore è quello di utilizzare attivamente la possibilità di fare dei va e vieni tra la situazione che serve da referente, queste concezioni teoriche e le sue constatazioni empiriche, in maniera da costituire diversi livelli di descrizione e far risaltare progressivamente i livelli costitutivi dei concetti e delle conoscenze allo studio. Grazie all'utilizzazione simultanea delle analisi strutturale e funzionale, la funzione descrittiva che si attribuisce ad un'espressione o a un concetto è sottoposta a dei tests sulla sua costituzione strutturale. Per ricorsività, si distinguono dei livelli ad incastro che formano una gerarchia – i livelli di attività di un sistema esperto – in modo da subordinare una funzione alle sue funzioni superiori. Questa analisi "discendente" viene completata dalla

sintesi ascendente o ri-assemblaggio gerarchico delle componenti fino ad ottenere la struttura o funzione di partenza.

Lo scopo perseguito è dunque di cogliere la formazione di diverse significazioni che compongono un concetto e di articularle secondo leggi di progressione da un minor grado di “*expertise*” ad un grado superiore. L’analisi funzionale si presenta allora come il metodo privilegiato per procedere allo studio delle componenti della nozione e delle relazioni tra i sotto-sistemi formati dalle componenti stesse. Uno strumento privilegiato in questa fase è l’analisi tipologica (Gilliéron 1985; 1991), che permette la validazione dell’individuazione di configurazioni concettuali ed eventualmente collegarle all’età o al livello d’esercizio funzionale (attività di sistema esperto nell’universo locale in questione) dei soggetti.

Segnaliamo infine come parallelamente lo psicologo genetico che possa beneficiare dei progressi tecnici e concettuali di altre discipline – reti semantiche o altri strumenti – proceda alla modellizzazione delle costellazioni concettuali che entrano in gioco nello spazio di problema. Questa si effettua secondo i principi dell’architettura semantotopica delle nostre organizzazioni legate al programma e materiali, di cui si suppone che un nuovo contenuto, uno spazio di problema, è sempre collegato ad un insieme di “schemi assimilatori” deformanti o appropriati ma che rendono familiare al soggetto la situazione (Inhelder & Cellérier, 1992; Minsky, 1987). La modellizzazione artificiale-genetica degli schemi completa allora la descrizione inerente allo sviluppo, e permette di simulare e migliorare la nostra immagine delle conoscenze e dei processi in gioco, ecc.

Concludiamo sottolineando che in questa prospettiva, non vi è luogo per la critica più comune indirizzata alla psicologia piagetiana, di effettuare una riduzione del soggetto psicologico tramite il paragone di livelli di conoscenza tra i bambini e gli stati finali dei concetti così come si presentano nelle fasi finali della storia della scienza. Lo stato finale della conoscenza allo studio – la funzione concettuale inglobante superiore – è sempre relativo a quelli raggiunti dal gruppo di soggetti del campione, che presentano una comprensione “più avanzata”, “più completa”, “meglio integrata”, ecc., della comprensione di soggetti dello stato campione. Il “soggetto epistemologico” lascia il posto ad un’analisi micro-genetica del “soggetto epistemico” con i suoi stati di conoscenza parziali, che effettua in tempo reale e in pensiero delle costruzioni e delle ricostruzioni, coordinando progressivamente le componenti costitutive dei concetti appropriati alla comprensione della situazione, ecc. L’analisi del livello delle conoscenze di un soggetto troppo “novizio” può obbligare alla focalizzazione delle osservazioni ad effettuarsi al livello delle azioni, reazioni e interazioni sensomotorie. Il livello di un soggetto più “esperto” essendo sempre quello di un soggetto reale; lo studio psicogenetico degli “esperti” potendo se il ricercatore desidera, uscire dal quadro sperimentale ed essere contrastato mediante delle analisi storico-critiche delle nozioni e concetti chiave nelle discipline corrispondenti, ecc. Le opzioni “psicogenetica e

sociogenetica delle conoscenze” sono dunque ben distinte ed elaborate più o meno secondo gli interessi e le scelte del ricercatore.

## **Bibliografia**

Ajuriaguerra J. de: Leçons inaugurales. *Bulletin de Psychologie*. 391, XLII, 1988-1989.

*Archives de Psychologie*: Le constructivisme aujourd’hui N° Spécial. 1985, 53, 204, 1-223.

Bastien Cl.: Architecture du système cognitif et individualisation des conduites. *Archives de Psychologie*, 1988, 56, 245-250.

Battacchi M.W., Battistelli P. e Celani G.: *Lo sviluppo del pensiero metarappresentativo e della coscienza*. Milano, Franco Angeli, 1998.

Battistelli P.: *Oltre la teoria infantile della mente: il pensiero metarappresentativo e la comprensione della soggettività*. In F. Braga Illa e G. Padovani (a cura di): *Teorie della mente e processi di rappresentazione*. Urbino, QuattroVenti, 2000, in corso di pubbl.

Battro A.M.: *Psychologisme et épistémologie génétique*. In AA.VV. *Psychologie et épistémologie génétiques. Thèmes piagétiens*. Paris, Dunod, 1966, pp. 85-93.

Battro A.M.: *Il pensiero di Jean Piaget. Psicologia ed epistemologia*. Bologna, Pitagora, 1983.

Bocchi G. e Ceruti M.: *Disordine e costruzione: un'introduzione all'opera di Jean Piaget*. Milano, Feltrinelli, 1981.

Bonsack F.: Les triangles épistémologiques ou la connaissance ternaire. *Bulletin de l'Association f. Gonseth/Institut de la Méthode*, 102, Avril 1999, 25-30.

Braga Illa F.: *Costruttivismo, interazionismo e intenzionalità in psicologia cognitiva*. In F. Bertoldi (a cura di) *L'intenzionalità educativa*. Brescia, La Scuola, 1996 a, pp. 101-117.

Braga Illa F.: La rappresentazione come problema in intelligenza naturale e artificiale. *Metis*, 1, febbraio 1996b, 7-50.

- Braga Illa F. (a cura di): *Livelli di rappresentazione. Percorsi tra il naturale e l'artificiale*. Urbino, QuattroVenti, 1997.
- Braga Illa F. (a cura di): *Processi di rappresentazione, soggetto e società*. Urbino, QuattroVenti, 1999.
- Braga Illa F. e Gattico E.: Psicologia e cibernetica: possibilità d'integrazione. *Il Contributo*, 1,(XV), 1991, 17-36.
- Braga Illa F. e Rossi L.: Alcuni propositi per una sociologia genetica. *Sociologia della Comunicazione*, anno V, n. 9, 1986, 127-154.
- Bresson F.: *Les fonction de représentation et de communication*. In J. Piaget, P. Mounoud et J.-P. Bronckart (Éds.) *Psychologie* Paris, Gallimard, 1987, pp. 933-982.
- Bronckart J.-P.: *Théories du langage: une introduction critique*. Bruxelles, Mardaga, 1977.
- Bronckart J.P., Parot F. et Vauclair J.: *Les fonctions de communication et de représentation chez l'animal*. In J. Piaget, P. Mounoud et J.P. Bronckart (Éds.) *Psychologie*, Paris, Gallimard, 1987, pp. 92-122.
- Cellérier G.: *La genèse historique de la cybernétique ou la téléonomie est-elle une catégorie de l'entendement?* In G. Busino (Éd.) *Les sciences sociales avec et après Jean Piaget*. Genève, Librairie Droz, 1976, pp. 273-290.
- Cellérier G.: *L'approche constructiviste*. M. Richelle et X. Seron (Éds.). *L'explication en psychologie*. Paris, Presses Universitaires de France, 1980, pp. 217-221.
- Cellérier G.: *Constructions and Constructs*. In C. Monnier et A. Wells (Éds.) *Genetic epistemology and cognitive science*, Genève, Fondation Archives Jean Piaget, 1982, pp. 135-148.
- Cellérier G.: Of genes and schemes. *Human Development*, 1984, 27, 342-352.
- Cellérier G.: *Structures and functions*. In B. Inhelder, D. de Caprona & A. Cornu-Wells (Eds.), *Piaget today*. Hillsdale (NJ), 1987, pp. 15-36.

Cellérier G.: *Les fondements du constructivisme psychologique*. In B. Inhelder et G. Cellérier (Eds.) *Le cheminement des découvertes de l'enfant: Recherche sur les microgenèses cognitives*. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1992, pp. 213-253.

Crick F.: *L'hypothèse stupéfiante. À la recherche scientifique de l'âme*. Paris, Plon, 1994.

Cummins R.: *Meaning and Mental Representation*. Cambridge (Mass.). MIT Press, 1991.

De Lannoy J.D.: *À propos des expériences mentales chez les animaux*. In M. Siguán (Éd.) *Comportement, cognition, conscience. La psychologie à la recherche de son objet*. Paris, Presses Universitaires de France, 1987, pp. 89-99.

Delval J.: *Tesis sobre el constructivismo*. Comunicazione personale, 1997.

Denis M.: *Image et cognition*. Paris, Presses Universitaires de France, 1989.

Ducret J.-J.: *Jean Piaget Savant et philosophe*. Genève, Librairie Droz, 1984.

Ducret J.-J.: *Jean Piaget. Biographie et parcours intellectuel*. Neuchâtel et Paris, Delachaux et Niestlé, 1990.

Ducret J.-J.: *Constructivisme génétique, cybernétique et intelligence artificielle*. In J. Montangero et A. Tryphon (Éds.): *Psychologie génétique et sciences cognitives*. Genève, Fondation Archives Jean Piaget, 1991, pp.19-40.

Ducret J.-J.: *Équilibration des structures cognitives, cybernétique et intelligence artificielle*. In D. Maurice et J. Montangero (Éds.) *Équilibre et équilibration dans l'oeuvre de Jean Piaget et au regard de courants actuels*. Genève, Fondation Archives Jean Piaget, 1992, pp. 63-81.

Ducret J.-J.: *La mente nella macchina e la costruzione del reale nell'essere umano*. In F. Braga Illa e G. Padovani (a cura di) *Teorie della mente e processi di rappresentazione*. Urbino, QuattroVenti, 2000, in corso di pubbl.

Ducret J.-J., Real del Sarte O. e Schachner W.: *La rappresentazione dal punto di vista di una psicologia costruttivista*. In F. Braga Illa (a cura di) *Processi di rappresentazione, soggetto e società*. Urbino, Quattroventi, 1999, pp. 165-205.

Gillèron Ch.: *La construction du réel chez le psychologue*. Berne, Peter Lang, 1985.

Gillèron Ch.: Entre croire et savoir: la validation en psychologie. *Psychoscope*, 10, 5-11.

Granger G.G.: *L'épistémologie génétique et la pensée symbolique*. In AA.VV.: *Les sciences sociales avec et après Jean Piaget* Genève, Librairie Droz, 1976, pp. 203-218.

Gréco P.: *L'apprentissage dans une situation à structure opératoire concrète*. In J. Piaget et P. Gréco *Apprentissage et connaissance*. Paris, Presses Universitaires de France, 1959.

Grize J.-B.: *Logica piagetiana e logica del discorso*. In AA.VV. *L'altro Piaget: Strategie delle genesi*. Milano, Emme Edizioni, 1983, pp. 71-83.

Grize J.-B. et Piérait-Le Bonniec G.: Logique naturelle et construction des objets, *L'Année Psychologique*, 91, 1991, 103-120.

Houdé O.: *Catégorisation et développement cognitif*. Paris, Presses Universitaires de France, 1992.

Inhelder B., Ackermann-Valladao E. et alii: Des structures cognitives aux procédures de découverte. *Archives de Psychologie*, 1976 XLIV, 171, 57-72.

Inhelder B., Cellérier G. et alii: *Les cheminements des découvertes de l'enfant. Recherche sur les microgenèses cognitives*. Paris et Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1992.

Lalande A.: *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*. 16<sup>e</sup> Éd. Paris, Presses Universitaires de France, 1988.

Leiser D., Cellérier G. et Ducret J.-J.: Une étude de la fonction de représentation. *Archives de Psychologie*, XLIV, 171, 83-97.

Le Ny F.: *À quels risques peut-on inférer des représentations?* In M. Siguán (Éd.) *Comportement, cognition, conscience. La psychologie à la recherche de son objet*. Paris, Presses Universitaires de France, 1987, pp. 161-179.

Lewontin R.C.: Evoluzioniamo oggi. *SE. Scienza Esperienza*, 1984, 2(19), 13-16.

- Lewontin R.C.: *L'adattamento*. In V. Parisi e L. Rossi (a cura di): *Adattamento biologico*. Le scienze, Quaderni 27, dicembre 1985, pp. 3-13.
- Maturana H. & Varela F.: *De máquinas y seres vivos*. Santiago, Editorial Universitaria, 1972.
- Mays W.: Piaget's logic and its critics: A deconstruction. *Archives de Psychologie*, 1992, 60, 45-70.
- Melotti U. (a cura di): *Evoluzione, biologia e cultura*, Milano, Quaderni di Terzo Mondo, 1985.
- Menzel E.W. Chimpanze spatial memory *Science*, 182, 1973, 943-945.
- Michalski R.: *Concept learning*. In S.C. Shapiro (Ed.) *Encyclopedia of Artificial Intelligence*. New York, John Wiley & sons, 1990.
- Minsky M.: *The society of mind*. New York, Simon and Schuster, 1986.
- Monod J.: *Le hasard et la nécessité*. Paris, Seuil, 1970.
- Noelting G.: Réorganisation cognitive par différentiation entre un invariant toujours plus général et un contexte toujours élargi. *Archives de Psychologie*, 1993 61, 197-214.
- Noizet G.: *Intervention à la Table ronde sur les Représentations*. Journées de la Société Française de Psychologie, Section de Psychologie Expérimentale. Poitiers, mars 1981.
- Parisi D.: *Introduzione all'edizione italiana*. In D.E. Rumelhart & J.L. McClelland (Eds.) *PdP. Microstrutture dei processi cognitivi*. Bologna, Il Mulino, 1991.
- Parisi V.: *Biologia sociale e sociobiologia wilsoniana*. In M. Ingrosso, S. Manghi e V. Parisi (a cura di) *Sociobiologia possibile*. Milano, Angeli, 1982, pp. 83-98.
- Piaget J.: *La représentation du monde chez l'enfant* Paris, Alcan, 1926.
- Piaget J. : *La causalité physique chez l'enfant*. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1927.
- Piaget J.: *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1936.

- Piaget J.: *La construction du réel chez l'enfant*. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1937.
- Piaget J.: *La formation du symbole chez l'enfant*. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1945.
- Piaget J.: *Introduction à l'épistémologie génétique*. 3 Vols. Paris, Presses Universitaires de France, 1950.
- Piaget J.: *Assimilation et connaissance*. In A. Jonckheere, B. Mandelbrot et J. Piaget *La lecture de l'expérience*. Paris, Presses Universitaires de France, 1958, pp. 49-108.
- Piaget J.: *Biologie et connaissance*. Paris, Gallimard, 1967a.
- Piaget J.: *Le système et la classification des sciences*. In J. Piaget (Éd.). *Logique et connaissance scientifique*. Paris, Gallimard, 1967b, pp. 1151-1224.
- Piaget J.: *Le structuralisme*. Paris, Presses Universitaires de France.. Coll. "Que sais-je?", 1968.
- Piaget J.: *Logica e psicologia*. Firenze, La Nuova Italia, 1969.
- Piaget J.: *La causalità secondo E. Meyerson*. In M. Bunge, F. Halbwachs, T.S. Kuhn e J. Piaget *Le teorie della causalità*. Torino, Einaudi, 1974.
- Piaget J.: *L'équilibration des structures cognitives, problème central du développement*. Paris, Presses Universitaires de France, 1975b.
- Piaget J.: *Le comportement moteur de l'évolution*. Paris, Gallimard, 1976a.
- Piaget J.: *Réussir et comprendre*. Paris, Presses Universitaires de France, 1976 b.
- Piaget J.: *Introduction générale*. In J. Piaget, P. Mounoud et J.-P. Bronckart (Éds.) *Psychologie*, Paris, Gallimard, 1987a, pp. XVII-XXIX.
- Piaget J.: *Introduction*. In J. Piaget, P. Mounoud et J.-P. Bronckart (Éds.) *Psychologie*. Paris, Gallimard, 1987b, pp. 3-11.
- Piaget J. et alii: *Le possible et le nécessaire. I: L'évolution des possibles chez l'enfant*. Paris, Presses Universitaires de France. 1981.
- Piaget J. et García R.: *Vers une logique des significations*. Genève, Murionde, 1987.

Piéraud-Le Bonniec G. et Kim S.B.: Quelques aspects du développement d'une logique de l'action chez l'enfant de 4 à 9 ans. *L'Année Psychologique*, 92, 1992, 345-363.

Prigogine I.: Dialogue avec Piaget sur l'irréversible. *Archives de Psychologie*, 1982, 50, 7-16

Reuchlin M.: *Formalisation et réalisation dans la pensée naturelle: une hypothèse*. In AA.VV. *Les sciences sociales avec et après Jean Piaget*. Genève, Librairie Droz, 1976, pp. 257-272.

Rivière Á. et Coll C.: *Individuation et interaction avec le sensorimoteur: Notes sur la construction génétique du sujet et de l'objet social*. In M. Siguán (Éd.) *Comportement, cognition, conscience: la psychologie à la recherche de son objet*. Paris, Presses Universitaires de France, 1987, pp. 201-240.

Rivière Á. e Español M.: *La sospensione come meccanismo di creazione semiotica*. In F. Braga Illa e G. Padovani (a cura di) *Teorie della mente e processi di rappresentazione*. Urbino, QuattroVenti, in corso di pubbl.

Sandri P.: Strutture operatorie dell'intelligenza e strutture matematiche. *Età Evolutiva*, 1992, 43, 36-48.

Schachner W. (Ed.): *Constructivism, Interactionism and their Applications*. CEPIAG's Symposium Proceeding, Genève, CEPIAG, 1996.

Schachner W., Real del Sarte O. & León C.: Valore, indice e rappresentazione nella guida dei valori elementari. *Metis*, 1, 1999, 7-22.

Scholnick E.K. (Ed.): *New trends in conceptual representation: Challenges to Piaget's theory?* Hillsdale (NJ). Lawrence Erlbaum Associates, 1983.

Stella G.: "Le psychisme n'existe pas". Riflessioni sullo sviluppo del concetto di rappresentazione mentale. *Età Evolutiva*, 56, febbraio 1997, 103-109.

Thom R.: *Topologie et linguistique*. In A. Haefliger and R. Narasimhan (Eds.) *Essays in topology and Related Topics*, Berlin, Springer Verlag, 1970.

Varela F.: *Connaître. Les sciences cognitives: tendances et perspectives*. Paris, Seuil 1989.

Vauclair J. *À propos des expériences animales chez les animaux* in M. Siguán (Éd.) *Comportement, cognition, conscience. La psychologie à la recherche de son objet*. Paris, Presses Universitaires de France, 1987, pp. 59-87.

Vergnaud G.: *Les fonction de l'action et de la symbolisation dans la formation des connaissances chez l'enfant*. In J. Piaget, P. Mounoud et J.-P. Bronckart (Éds.) *Psychologie*. Paris, Gallimard, 1987, pp. 821-844.

Wermus H.: *Procédures de la pensée naturelle et schèmes formels*. AA.VV. *Structures e processus cognitifs*. Genève, Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget, N° 3, 1982, pp. 241-271.

Wermus H.: Representations, beliefs and hindrances in understanding. *Cognitive Systems*, 5-1, oct. 1997, 1-16.

Wermus H.: *Riflessioni sul "pensiero naturale e la razionalità"*. In F. Braga Illa (a cura di) *Processi di rappresentazione, soggetto e società*. Urbino, QuattroVenti, 1999, pp. 339-363.

## **Riassunto**

### **Problemi e paradossi nella "razionalità" e nelle rappresentazioni**

In questo articolo, gli autori si propongono di affrontare alcuni problemi legati alla "razionalità" e alle rappresentazioni. Si tratta di due termini mal definiti – e forse anche ambigui, per quanto considerati da molti autori come centrali in psicologia. Ora, tali problemi di definizione sembrano essere legati a due paradossi che gli autori hanno chiamato "cibernetico" e "semantico". Questi due paradossi sembrano indicare la necessità di tenere simultaneamente presenti gli aspetti dell'azione e simbolici nella costruzione della razionalità medesima e delle rappresentazioni.

Ora, altre opposizioni, costruttivismo e interazionismo, fase procedurale e fase dichiarativa, rappresentazione-processo e rappresentazione prodotto, etc. sembrano sfumare se i predetti paradossi vengono superati, considerando il soggetto epistemico in senso ampio (e quindi anche il soggetto psicologico che conosce, quindi con la sua razionalità) come simultaneamente cibernetico e semantico.

Ciò permetterebbe inoltre il passaggio dal soggetto epistemico in senso piagetiano al soggetto psicologico. Questo passaggio alla psicologia è allora preso in considerazione, nel tentativo di rendere "operazionali" alcune delle nozioni di origine piagetiana.

Questo tentativo, che solleva numerosi problemi di carattere metodologico, mostra come il soggetto psicologico integri due sorte di sviluppo categoriale; questa integrazione permetterebbe la comprensione progressiva dell'attività propria e dei fenomeni circostanti. In quest'ottica, assume allora tutto il suo valore la modellizzazione degli schemi, qui analizzata nella scia di Inhelder e Cellérier.

## Résumé

Dans cet article, les auteurs abordent quelques problèmes reliés à la “rationalité” et aux représentations. Il s'agit de deux termes mal définis – et peut-être aussi ambigus, même s'il sont considérés très importants en psychologie par de nombreux auteurs. Or, de tels problèmes de définition semblent être reliés à deux paradoxes que l'on a nommés “cybernétique” et “sémantique”. Ces deux paradoxes semblent indiquer la nécessité de tenir simultanément compte des aspects de l'action et de aspects symboliques dans la construction de la rationalité et des représentations.

Alors, d'autres oppositions, constructivisme-interactionnisme, phase procédurale et phase déclarative, représentation-processus et représentation-produit, etc. semblent s'estomper, si les paradoxes sont dépassés, si l'on considère le sujet épistémique au sens large (et donc le sujet psychologique aussi qui connaît, par conséquent avec sa rationalité) comme étant simultanément cybernétique et sémantique.

En outre, cela permettrait le passage du du sujet épistémique, dans le sens piagétien du terme, au sujet psychologique. Ce passage à la psychologie est alors pris en considération, dans la tentative de rendre “opérationnelles” les notions d'origine piagétienne.

Cette tentative, qui soulève de nombreux problèmes de caractère méthodologique, montre comme le sujet psychologique intègre deux sortes de développement catégoriel; cette intégration permettrait la compréhension progressive par le sujet de son propre activité et des phénomènes environnants. De ce point de vue, la modélisation des schèmes, que l'on analyse ici dans le sillage d'Inhelder et Cellérier, prend tout son valeur.

## Abstract

In this article the authors intend to face some problems regarding “rationality” and “representations”. These two terms are not clearly defined, and may be ambiguous, although they're considered as key concepts problems in psychology. Now, these definition problems seem to be connected to two paradoxes that the authors have called “cybernetic” and “semantics”. These paradoxes seem to point out the need of keeping in mind both the symbolic and action aspects at the same time, in the construction of rationality and representation.

Other oppositions (or dualism, or conflicts), such as *constructivism* and *interactionism*, *procedural phase* and *declaratory phase*, *representation process* and

*product representation* etc. seem to fade, if we get over the paradoxes mentioned before, by considering the *epistemic* subject in a wide sense (and so also the psychological subject that experts with his rationality): as cybernetic and semantic at one time.

This would also allow to pass from the *epistemic* subject in a “Piaget sense” to the psychological subject. This passing to psychology is now taken into consideration, attempting to transform some of the “Piaget-originated” notions into “operational” ones.

This attempt, which rises a lot of methodological problems, shows how the psychological subject makes a whole of the two types of categorial development; this integration would provide the progressive understanding of the surrounding phenomena. By this viewpoint, the modeling of the schemes, which is here analyzed along the footsteps of Inhelder and Cellérier, assumes the greatest value.