

LO SVILUPPO DEL CONCETTO DI SPAZIO NEL BAMBINO VEDENTE E NEL NON VEDENTE. UNA LETTURA TIFLOLOGICA DI JEAN PIAGET*

[Abstract] *Partendo dall'analisi del lavoro di Piaget, l'autrice analizza i limiti imposti dalla minorazione visiva allo sviluppo del concetto di spazio e delinea un possibile itinerario educativo per lo sviluppo cognitivo e motorio.* [Fine Abstract]

Rina Gioberti

Nel 1948 J. Piaget e B. Inhelder pubblicavano il resoconto di una laboriosa ricerca sullo sviluppo del concetto di spazio, sotto il titolo « *La représentation de l'espace chez l'enfant* ». La ricerca risultava complessa, perché complesso è il concetto di spazio, su cui interferiscono tra l'altro le nozioni di movimento, velocità, tempo e le nozioni riguardanti la formazione delle quantità fisiche di sostanza, peso, volume (1).

All'origine di questo studio c'era la certezza che l'evoluzione del concetto di spazio riveli qualcosa del funzionamento dell'intelligenza e che solo la genesi di questa forma di pensiero possa rivelare i fattori della costruzione dello spazio, sulla cui natura hanno tanto discusso filosofi e psicologi. Noi abbiamo fatto una lettura tiflogica dell'opera, nel senso che abbiamo considerato, ai diversi livelli di sviluppo conoscitivo descritti da Piaget e Inhelder, il comportamento conoscitivo del bambino non vedente, di cui abbiamo diretta esperienza e responsabilità educativa.

Nel corso della lettura, abbiamo messo in evidenza i concetti fondamentali di una teoria psicologica riguardante lo sviluppo della nozione di spazio. I concetti che riteniamo di dover assumere con chiarezza, per individuarne la genesi e il particolare sviluppo nel bambino non vedente, riguardano l'azione, la percezione e l'attività percettiva, la motricità, l'interiorizzazione delle azioni e l'attività immaginativa, la rappresentazione.

Le ricerche di Piaget sono assai utili per noi, sotto diversi punti di vista:

1. Piaget indaga sulla genesi del concetto di spazio nel quadro dello sviluppo logico del bambino vedente: più dati abbiamo sullo sviluppo conoscitivo del bambino vedente, più siamo in grado di comprendere e favorire lo sviluppo conoscitivo del bambino che non vede.
2. Avendo sviluppato la sua ricerca in maniera sistematica, Piaget offre un vero quadro dello sviluppo conoscitivo e motorio nell'infanzia e nella fanciullezza: questo ci permette una lettura più precisa della situazione conoscitiva e motoria del bambino non vedente, offrendo dei punti di riferimento che permettono di riconoscere gli eventuali arresti di sviluppo, i ritardi e le deviazioni.

* Tratto da "L'educazione dei minorati della vista. Rivista italiana di tiflogia", 1 [1972/1973], n. 3, pp. 12-19. Per motivi di coerenza interna del documento, è stato mantenuto lo stile citazionale originale.

3. Il vantaggio maggiore, tuttavia, ci sembra il seguente: chi è impegnato nell'educazione dei minorati della vista è abituato a considerare il concetto di spazio su un piano metodologico e didattico: l'orientamento nello spazio è infatti uno degli impegni più urgenti per il non vedente e A. Romagnoli ne ha elaborato una vera didattica (2). Ora, Piaget ci permette di mettere una teoria psicologica alla base dell'intervento pedagogico: il che può rendere quest'ultimo più esattamente motivato e adeguato.

Ci proponiamo dunque, con questo studio, il triplice intento di presentare i dati emersi dalla ricerca del Piaget sullo sviluppo del concetto di spazio, identificare le aree in cui il bambino non vedente si distanzia dallo sviluppo normale, ipotizzare gli interventi educativi che possono ridurre al minimo il danno della minorazione visiva.

Abbiamo ancora, in verità, un'altra intenzione: invitare a questa ricerca chi ha esperienza educativa di bambini non vedenti. Chi fa scuola deve sempre più rendersi conto dei processi di sviluppo che condizionano un tipo di apprendimento e che da questo possono essere favoriti.

Le percezioni spaziali anteriori alla rappresentazione

Piaget considera la percezione dello spazio come una costruzione progressiva che non è data tutta fin dall'inizio dello sviluppo mentale, ma che si evolve secondo un itinerario gradualmente più complesso in cui si evidenziano i seguenti periodi significativi:

1° periodo (0-4 mesi). Manca la coordinazione tra i diversi spazi sensoriali: poiché non c'è coordinazione tra la visione e la prensione, lo spazio visivo e lo spazio cinestesico non sono legati tra loro in una totalità. I rapporti spaziali che intervengono assai presto sono quelli elementari di vicinanza, separazione, ordine, inclusione, continuità. A rapporti percettivi elementari corrispondono rapporti spaziali ugualmente elementari.

2° periodo (4-5 - 10-12 mesi). Compare la coordinazione della visione e della prensione: questa coordinazione permette la costruzione di numerosi schemi di manipolazione controllati visivamente e la coordinazione delle azioni tra loro. Ne deriva una profonda trasformazione dello spazio percettivo, perché i movimenti, guidati dalla vista, si sistemano. La manipolazione degli oggetti permette l'analisi delle forme. Caratteristiche di questo periodo sono le acquisizioni relative alla forma e alla dimensione degli oggetti: il bambino giunge all'elaborazione delle figure e alla costanza percettiva delle forme e delle grandezze. Contrariamente a quanto sostengono i teorici della Gestalt, Piaget ritiene che la percezione delle buone forme non avvenga all'inizio, ma si sviluppi con l'età, parallelamente allo sviluppo dell'attività senso-motoria. È da sottolineare che i rapporti percepiti non si dissociano dall'attività del soggetto.

3° periodo (13-24 mesi). Dall'inizio del secondo anno l'attività senso-motoria si arricchisce di

condotte di ricerca dirette dal soggetto e poi di atti completi di intelligenza pratica, attraverso la coordinazione interna dei rapporti. Il bambino scopre ora i rapporti fra gli oggetti; compaiono l'immagine mentale e i primi abbozzi di rappresentazione: la funzione simbolica così costituita rende possibile l'acquisizione del linguaggio. Ora lo spazio, da puramente percettivo, diventa in parte rappresentativo.

Piaget sottolinea il fatto che fin dall'inizio dell'esistenza si costruisce uno spazio senso-motorio legato simultaneamente ai progressi della percezione e della motricità. Solo in seguito comparirà lo spazio rappresentativo, i cui inizi coincidono con quelli dell'immagine, contemporaneamente alla comparsa del linguaggio.

Percezione, attività percettiva, motricità

I primi due anni di vita sono caratterizzati dal funzionamento dell'intelligenza senso-motoria, intelligenza che Piaget studia con particolare attenzione.

Premesso che la percezione è la conoscenza degli oggetti che risulta da un contatto diretto con essi e che l'analisi del comportamento permette di vedere come una percezione dipenda dalle precedenti e condizioni le seguenti, il dato di cui dobbiamo prendere nota riguarda l'intima solidarietà tra percezione e motricità: non c'è movimento inserito in una condotta che non si appoggi su percezioni, come non c'è percezione che non sia inserita in un'attività comportante elementi motori (3). Questo schema senso-motorio (già intravvisto dagli studiosi della Psicologia della Forma), e non la sola percezione o il solo movimento, costituisce l'elemento di partenza dell'analisi delle condotte.

Piaget invita a rilevare con cura il ruolo del movimento nella percezione, poiché è precisamente dal rapporto tra l'elemento figurativo e l'elemento motorio che dipende l'intuizione spaziale. Ogni movimento può essere concepito come una trasformazione del campo percettivo e ogni campo percettivo può essere concepito come un insieme di rapporti determinati dai movimenti. Se si tien conto che il movimento è originato da uno stato di squilibrio percettivo avvertito a cui segue uno stato di equilibrio, si ha la sequenza: stato di squilibrio-movimento-stato di equilibrio.

A questo punto, è utile distinguere la percezione dall'attività percettiva. Consideriamo la percezione di una semplice figura piana: a seconda che lo sguardo si fissi su un punto o sull'altro, «centra» un lato più che l'altro, la lunghezza più che la larghezza, ad esempio, e così un elemento viene sopravvalutato; solo quando si arriva ad un optimum di centrazione, la figura non è più deformata. Ora la percezione risulta da una centrazione, mentre l'attività percettiva inizia con i cambiamenti di centrazione ed i decentrazioni, e consiste in comparazioni, trasposizioni, anticipazione...

È utile distinguere tra percezione e attività percettiva, perché gli effetti delle semplici percezioni sono relativamente costanti con l'età, mentre gli effetti dell'attività percettiva aumentano notevolmente con lo sviluppo.

Il movimento interviene all'inizio della percezione e gioca un ruolo sempre più grande grazie all'attività percettiva. Consideriamo ora la sua influenza nel passaggio dalla percezione alla rappresentazione.

Mentre la percezione è la conoscenza degli oggetti risultante dal diretto contatto con essi, la rappresentazione consiste nell'evocare gli oggetti in loro assenza e, quando gli oggetti sono presenti, nel completare la loro conoscenza percettiva riferendosi ad altri oggetti non attualmente percepiti. La rappresentazione porta un elemento nuovo rispetto alla percezione e irriducibile a questa: un sistema di significati, in cui si differenziano nettamente il significante ed il significato.

Le prime nozioni spaziali

Piaget e Inhelder analizzano due tipi di condotte utilizzate dal bambino all'inizio dello sviluppo:

- Il modo con cui il bambino riconosce al tatto, senza vederle, diverse forme (percezione stereognostica).
- Il modo con cui disegna le forme geometriche.

Il dato più evidente che risulta in tali condotte è il seguente: prima di cogliere le forme euclidee di spazio (retta, curva, angoli, quadrati, cerchi, parallele, coordinate...) il bambino coglie e utilizza dei rapporti elementari molto semplici e intuitivi: vicinanza, separazione, ordine, inclusione, continuità; rapporti che i geometri chiamano «topologici». Piaget insiste sulla importanza di questi rapporti nello sviluppo della rappresentazione dello spazio. Come la percezione non utilizza all'origine le forme euclidee, ma procede come se le ignorasse, così l'immagine giunge più tardi di quanto non si creda a utilizzare tali forme. La rappresentazione è obbligata, di conseguenza, a ricostruire lo spazio partendo dalle intuizioni più elementari come i rapporti topologici, per arrivare soltanto più tardi ai rapporti proiettivi e metrici.

C'è dunque una continuità tra lo spazio percettivo e quello rappresentativo, ma c'è uno scarto che li separa: lo spazio rappresentativo beneficia di forme già costruite dalla percezione e che arricchiscono l'immaginazione, ma deve ricostruire sul nuovo piano, e secondo lo stesso ordine di successione, i rapporti elementari dapprima topologici e solo in seguito euclidei.

Il ruolo dell'azione ai diversi livelli dello sviluppo

La genesi del concetto di spazio mette in evidenza la centralità dell'azione, una centralità che Piaget ha sottolineato anche nelle opere più recenti. Presentando la sua epistemologia genetica, egli afferma che la conoscenza non procede all'inizio né da un soggetto cosciente dei propri poteri né da oggetti che gli si impongono, ma da interazioni che si producono a metà strada tra il soggetto e gli oggetti e che si riferiscono

contemporaneamente a entrambi. Lo strumento di scambio iniziale per questa interazione non è la percezione, ma l'azione. Le percezioni hanno un ruolo essenziale, ma dipendono, in parte, dall'azione nel suo insieme (4).

L'attività senso-motoria, che è intervenuta nella genesi dell'imitazione nei primi due anni di vita e, successivamente, nella coordinazione delle percezioni, è all'origine dell'immagine.

È da notare che l'essenziale delle intuizioni spaziali non è costituito da immagini puramente visive: un'immagine visiva, quando è precisa, comprende più movimenti del soggetto di quanto non si creda. Essa è l'immagine di un'azione possibile relativamente alle forme considerate, più che un'intuizione visiva semplice (non si può immaginare un paesaggio, una casa o un oggetto di uso comune, senza che intervengano, a titolo di componenti essenziali, lo schema del cammino percorso, delle azioni eseguite o dei cambiamenti di posizione che richiedono le prospettive).

Inoltre, insistono Piaget e Inhelder, la astrazione delle forme geometriche non avviene partendo dall'oggetto soltanto, ma dalle azioni del soggetto sull'oggetto. Nella misura in cui la forma è astratta dalle azioni che il soggetto compie sull'oggetto, azioni che permettono di cogliere i rapporti topologici, acquistano importanza primaria le relazioni euclidee anche molto semplici dal punto di vista percettivo.

L'oggetto è dunque occasione di azioni, ed è da tali azioni che sono astratte le forme. In tutte le condotte osservate da Piaget, risulta che il soggetto giunge a riconoscere e a rappresentare soltanto le forme che è capace di ricostruire con le proprie azioni.

Anche l'intuizione dello spazio non è soltanto una lettura delle proprietà degli oggetti, ma è piuttosto un'azione esercitata su essi.

Dall'azione senso-motoria elementare alle operazioni formali, la storia delle intuizioni geometriche è dunque quella di una vera e propria attività, dapprima legata all'oggetto a cui essa si accomoda, per assimilarlo poi al proprio funzionamento, fino a trasformarlo.

Anche in seguito, a livello della rappresentazione nascente, l'azione sviluppa il proprio ruolo formativo: l'immagine è solo l'imitazione interiore e simbolica di azioni eseguite anteriormente, e poi semplicemente di azioni eseguibili.

L'azione si ritrova in gioco, quindi, a livello delle operazioni concrete (logico-aritmetiche e infralogiche) e formali. Un ruolo speciale ha l'azione nelle operazioni infralogiche o spazio-temporali, operazioni che Piaget considera come costitutive dello spazio. Una collaborazione di Piaget ha particolarmente studiato queste operazioni in bambini non vedenti dalla nascita: riferiremo in un prossimo articolo sulle sue esperienze, e su quelle da noi condotte presso l'istituto « A. Romagnoli » (5).

Riassumendo, tutte le forme di intuizione spaziale osservate da Piaget poggiano su azioni, con le seguenti caratteristiche:

- a. I bambini non giungono a immaginarsi i risultati delle azioni, anche delle più semplici, se prima non le hanno realmente eseguite (essi non immaginano la sezione di un cilindro di creta sotto forma di cerchio se non dopo avere realmente sezionato il cilindro con il coltello). La rappresentazione sostituisce l'azione solo dopo essere stata sufficientemente informata dalla azione stessa.
- b. Le esperienze iniziali che generano lo spazio sono soprattutto esperienze fatte dal soggetto sulle sue stesse azioni e consistono nel determinare come tali azioni si collegano le une alle altre. La presa di coscienza di un'azione incomincia con la constatazione del suo risultato esterno: in questo senso le esperienze informano il soggetto sulle caratteristiche dell'oggetto.

Nell'esperienza geometrica, oltre ad acquisire la conoscenza dell'oggetto, il soggetto apprende il modo con cui le sue azioni si coordinano tra loro e si determinano reciprocamente. I rapporti topologici, e successivamente le relazioni proiettive ed euclidee, suppongono un numero crescente di coordinazioni sempre più complesse tra le azioni: determinare una retta, un angolo, le parallele o le coordinate implica, secondo Piaget, ben altro che una constatazione semplice.

Azione e rappresentazione spaziale

La rappresentazione spaziale è dunque una azione interiorizzata, e non solo l'immagine di un dato esterno qualunque, sia pure risultato di un'azione. Essa non giunge effettivamente a prevedere questo risultato, come pure a ricostruire il risultato di un'azione anteriore, se non divenendo essa stessa attiva, cioè operando sugli oggetti simboleggiati, così come l'azione opera sugli oggetti reali. Ordinare mentalmente non è immaginare una serie di oggetti già in ordine, ma è ordinare questa serie così realmente e attivamente come se si trattasse di un'azione materiale, eseguendola però interiormente per mezzo di oggetti simboleggiati. Per questo è più facile a un bambino sezionare il cilindro che non immaginare la superficie circolare della sezione.

L'interiorizzazione delle azioni spaziali si effettua secondo tappe molto graduali che Piaget ha così riassunto:

I stadio (fino ai 4-5 anni). L'attività sensomotoria è legata alla percezione dell'oggetto; l'azione è evocata nell'immaginazione, ma dopo che è stata eseguita materialmente: il pensiero si ferma a riprodurre l'atto nella sua materialità e irreversibilità.

II stadio (4-5 - 7-8 anni). La coordinazione crescente delle azioni esterne si traduce in coordinazione interna dei loro schemi, ma procedendo ancora per tentativi.

III stadio (7-8 - 11-12 anni). Il soggetto diventa capace di operazioni quando le azioni interiorizzate sotto forma di schemi sono abbastanza coordinate perché la loro composizione possa essere diretta nei due sensi (reversibilità). Questa composizione reversibile caratterizza la prima forma di equilibrio delle azioni interiorizzate e costituisce i primi sistemi operatori.

IV stadio (dagli 11-12 anni). L'equilibrio diventa definitivo, perché il soggetto non ha più bisogno di operare sugli oggetti. Ora la conoscenza supera il reale per inserirlo nel possibile e collegare il possibile con il necessario, operando a livello della logica formale.

Lo sviluppo del concetto di spazio nel bambino non vedente

Consideriamo ora i limiti posti dalla minorazione visiva allo sviluppo del concetto di spazio.

Il bambino non vedente può conoscere le forme prevalentemente attraverso il tatto: per lui lo spazio è inizialmente solo cinestesico. Ora, le forme tattili vengono riconosciute con una dinamica diversa da quella impiegata per le forme visive: la esplorazione con la vista è più facile dell'esplorazione con la mano, poiché una centrazione visiva abbraccia più elementi simultanei che non una centrazione tattile. Così le forme visive sono costruite più in fretta delle forme tattili, anche se il processo di costruzione è il medesimo nei due casi, con un semplice scarto di uno o due anni.

Mancando lo spazio visivo e le percezioni visive, nel bambino non vedente gli schemi di manipolazione si costruiscono più lentamente.

Se è vero che i rapporti spaziali percepiti sono quelli intimamente associati all'attività del soggetto, tali rapporti sono quantitativamente inferiori a quelli del bambino vedente, perché quasi mai il bambino non vedente è aiutato fin dai primissimi anni di vita ad essere attivo. In molti casi i familiari di un minorato della vista ritengono di doverlo tenere lontano dai pericoli e gli impediscono, senza sapere di danneggiarlo gravemente, un rapporto normale con l'ambiente di vita (persino il tipo di alimentazione, in certi casi, evita al bambino di impegnarsi personalmente: ci sono bambini ciechi alimentati con il biberon fino a 4-5 anni).

Dobbiamo prendere atto, dunque, di un ritardo nelle azioni e nelle coordinazioni di esse (coordinazioni che sono all'origine dello sviluppo delle strutture logiche), di un campo percettivo più povero, di condotte di ricerca più povere e ritardate.

Dalle ricerche di Piaget risulta che lo sviluppo dell'intelligenza passa per le seguenti tappe:

- Il soggetto esegue effettivamente le azioni (intelligenza nell'azione).
- Le azioni si interiorizzano (intelligenza nel pensiero).
- Le azioni diventano operazioni mentali, prima concrete e poi formali.

Le tappe risultano intimamente collegate tra loro e tali che l'una prepara l'altra. Consideriamo la tappa intermedia. L'interiorizzazione delle azioni e la loro rappresentazione possono avvenire in diversi modi: il soggetto diventa capace di rappresentare una cosa mediante un'altra - segno, simbolo o oggetto - attraverso le seguenti attività: imitazione, imitazione differita, disegno pittura e modellatura, immagine mentale o imitazione interiorizzata, linguaggio.

Di tutte queste attività la più facile per il bambino non vedente è il linguaggio, che però non basta a sostituire le altre. Una questione da porre è dunque la seguente: quando e a quali condizioni compare nel bambino non vedente l'attività di imitazione? Quale esperienza tale bambino deve fare di un oggetto o di un ambiente perché questi si traducano in lui in immagini chiare ed adeguate? (6).

Piaget ha recentemente così esposto le difficoltà causate dalla minorazione visiva: i bambini ciechi «hanno il grande svantaggio di non essere in grado di eseguire le stesse coordinazioni nello spazio di cui sono capaci i bambini normali durante il primo e secondo anno di vita, così che nei bambini ciechi lo sviluppo dell'intelligenza senso-motoria e la coordinazione delle azioni a questo livello sono seriamente impediti. Per questa ragione troviamo che vi sono ritardi ancora maggiori nel loro sviluppo al livello del pensiero rappresentativo e che il linguaggio non è sufficiente a compensare la deficienza nella coordinazione delle azioni. Questo ritardo, naturalmente, è alla fine appianato, ma esso è significativo e molto più considerevole del ritardo nello sviluppo della logica nei bambini sordomuti» (7).

Noi riteniamo che le difficoltà di sviluppo conoscitivo dei primissimi anni di vita possano essere ridotte, se il bambino è stimolato mediante precisi interventi educativi dei familiari, convenientemente assistiti. Le esperienze descritte da M. Spencer e B. Lowenfeld sono significative in proposito (8).

Elementi per un'ipotesi didattica

Riteniamo importante tradurre i dati psicologici offerti da queste ricerche di Piaget sullo sviluppo del concetto di spazio in punti di riferimento significativi per un itinerario educativo.

I dati citati sono tali da orientare inequivocabilmente ad una didattica attiva che metta il soggetto nelle condizioni di agire sull'oggetto, poiché lo sviluppo conoscitivo, in particolare l'acquisizione del concetto di spazio, passa attraverso l'azione. Se questo è vero per il bambino vedente, lo è, con più urgenza, per il bambino non vedente, che ha costantemente bisogno di costruire il proprio campo percettivo con precisione e ricchezza, di dati.

L'azione personale sugli oggetti è, per il bambino non vedente, la fonte più ricca di conoscenza e il punto di partenza per la costruzione dello spazio in cui egli ed essi si trovano.

Ne consegue l'esigenza di un programma che preveda un gran numero di esperienze attraverso le quali il soggetto arrivi alla conoscenza diretta, gradualmente più precisa e articolata dell'ambiente in cui vive, degli oggetti che lo caratterizzano e della loro funzione. Tale conoscenza permette la costruzione di un

campo percettivo chiaro, progressivamente estendentesi. Sono da scegliere, dunque, quei modelli di insegnamento che riconoscono in pieno il ruolo dell'attività del soggetto e che, solo dopo aver favorito questa attività, guidano il soggetto alla riflessione, al confronto dei dati, alla coordinazione dei rapporti. Da notare che il non vedente deve essere aiutato il più possibile a operare sull'oggetto nell'ambiente proprio dell'oggetto stesso, nella struttura di cui l'oggetto è parte (la foglia deve essere osservata attaccata al ramo, nel suo habitat naturale, prima di essere staccata e analizzata sul banco di scuola). Di conseguenza, sono da scartare tutti i modelli di insegnamento che poggiano più sull'autorità della spiegazione del maestro che sull'esperienza diretta dell'alunno, inducendo questi ad un tipo di apprendimento ripetitivo.

Tenendo presente che uno sviluppo rallentato della motricità e del concetto di spazio è il risultato di una attività percettiva rallentata, disponiamo interventi a favore di questa.

Nella scuola materna verificiamo e incoraggiamo le attività di imitazione, il gioco, l'attività immaginativa, la capacità di rappresentazione, la percezione degli oggetti e le relazioni spaziali semplici (vicino, lontano, dentro, fuori, alto, basso, sotto, sopra, davanti, dietro, destra, sinistra, in mezzo, di fianco, grosso, piccolo, corto, lungo, aperto, chiuso...). Questi ultimi concetti costituiscono, tra l'altro, la condizione per l'apprendimento della lettura e della scrittura.

Nella scuola elementare verificiamo e incoraggiamo le condotte di esplorazione e di ricerca del bambino, la sua capacità di movimento, che condiziona la capacità di osservare, la qualità e quantità delle informazioni. Facciamo un piano educativo che incoraggi le attività di esplorazione e di espressione: la comunicazione è tanto più precisa e ricca quanto più chiaro è il campo percettivo del soggetto che parla o che ascolta, che manda l'informazione o la riceve.

Esercitiamo il bambino ad osservare gli oggetti nello spazio immediatamente vicino; esercitiamolo a riconoscere i rapporti degli oggetti tra di loro, a coglierne cioè le strutture: le relazioni delle parti dell'oggetto, le relazioni dell'oggetto nel suo ambiente naturale.

Riteniamo che queste indicazioni siano sufficienti per costruire un'ipotesi didattica relativa ai processi dello sviluppo cognitivo e motorio. Non è difficile intravedere il tipo di intervento educativo e didattico che si costruisce su queste premesse

Riferimenti bibliografici

(1) JEAN PIAGET - B. INHELDER, *La représentation de l'espace chez l'enfant*, Paris, Presses Universitaires de France, 1948, pp. 500. Prima di quest'opera, Piaget aveva già pubblicato molte ricerche, tra le quali: *La représentation du monde chez l'enfant*, Neuchâtel, Alcan, 1926; *La causalité physique chez l'enfant*, ib. 1927; *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1937; *La construction du réel chez l'enfant*, ib. 1937; *La genèse du nombre chez l'enfant*, ib. 1941; *Le développement*

des quantités physiques chez l'enfant, ib. -1941; *Le développement de la notion du temps chez l'enfant*, Paris, P.U.F, 1946; *Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant*, ib. 1946; *La psychologie de l'intelligence*, Paris, Colin, 1947. Per una presentazione chiara e sintetica di tutta l'opera di Piaget si veda G. PETER, *Lo sviluppo mentale nelle ricerche di J. Piaget*, Firenze, Giunti, 1967; J.H. FLAVELL, *La mente dalla nascita all'adolescenza nel pensiero di Jean Piaget*, Roma, Astrolabio, 1971, pp. 585.

(2) A. ROMAGNOLI, *Ragazzi ciechi*, Bologna, Zanichelli, 1924.

(3) Così, fa notare Piaget, la percezione da parte del bambino di un biberon capovolto è un sistema di rapporti organizzati in una totalità immediata, il cui equilibrio non dipende soltanto dai rapporti attualmente percepiti, ma anche dai rapporti virtuali, che si riferiscono a percezioni anteriori o possibili (ad es. l'anticipo degli effetti di una semirotaazione dell'oggetto): questo intervento suppone la motricità, che condiziona il passaggio da una percezione ad un'altra.

(4) J. PIAGET, *L'épistémologie génétique*, Paris, P.U.F, 1970 (traduzione italiana presso Einaudi, 1971).

(5) Y. HATWELL, *Privation sensorielle et intelligence*, Paris, Presses Universitaire de France, 1966.

(6) Per affrontare questa problematica è assai utile: J. PIAGET, *La formation du symbole chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1945 (traduzione italiana presso la Nuova Italia, 1972).

(7) J. PIAGET, *Conferenze sull'epistemologia genetica*, Roma, Armando, 1972, p. 61.

(8) M. SPENCER, *Blind Children in Family and Community*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1960; B. LOWENFELD, *Our Blind Children*, Ed. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois (la traduzione italiana delle due opere è disponibile presso l'istituto "A. Romagnoli").

Rina Gioberti