

Estratto da «IL CENTRO»

Bollettino del Centro Didattico Nazionale di Studi e Documentazione - Firenze

Anno II, N. 1 - Ottobre-Novembre - 1953

LA GENESI DEL NUMERO NEL FANCIULLO

È questo il titolo di una conferenza che Jean Piaget tenne a un Congresso su *L'iniziazione al calcolo*, che ebbe luogo a Lione tre anni or sono (1).

Jean Piaget, professore di logica e di psicologia all'Università di Ginevra, non è un matematico. All'osservazione frequente da parte dei matematici « e perchè allora scrive su questioni matematiche? », egli potrebbe rispondere — parafrasando le prime righe del « Contratto sociale » — che appunto per questo si occupa dell'insegnamento della matematica.

Troppo spesso infatti il matematico non riesce a rendersi conto delle difficoltà che incontra il ragazzo nell'afferrare concetti e ragionamenti a determinate età; queste difficoltà vengono ora studiate alla luce della psicologia sperimentale: da lunghi anni il Piaget e i suoi allievi sottopongono i bambini delle scuole ginevrine a interrogatori, domande, discussioni. Una determinata questione viene posta dal maestro all'allievo; alla risposta segue un colloquio paziente, precedentemente studiato, in cui ogni osservazione, ogni frase, ogni parola viene poi vagliata, analizzata, messa a confronto con quelle date da altri coetanei, paragonata alla risposta data sullo stesso argomento da bambini di età minori o maggiori.

Le esperienze fatte dal Piaget vertono su argomenti più disparati: osservazioni grammaticali e linguistiche, nozioni fisiche, ma soprattutto questioni matematiche intese nel senso più largo.

Come era naturale si è cominciato dal prendere in esame i bambini più piccoli; le esperienze ginevrine comprendono in generale i fanciulli fino ai 10-11 anni. Nell'articolo *La genesi del numero nel fanciullo* si tratta di bambini che frequentano asili, scuole materne, insomma scuole pre-elementari; in generale sono esperienze fatte sugli scolaretti della *Maison des petits* annessa all'*Institut Rousseau* di Ginevra.

L'iniziazione al calcolo porta a considerare due concetti: il *numero* e la *misura*. Il Piaget vuole provare che queste due nozioni si formano insieme passando attraverso stadi paralleli, e che, per afferrarne appieno il significato, occorre una sintesi di operazioni logiche.

Il numero

Molto spesso ci sembra che il bambino abbia chiara l'idea di numero intero, almeno dei primi numeri, e invece il vero concetto gli sfugge. L'idea che ha sovente il bambino è semplicemente una comprensione spaziale. Ecco l'esperienza di cui ci parla Piaget: si mostrano al bambino 6 gettoni blu e si dispongono allineati; gli si dà poi una collezione di gettoni rossi di uguale grandezza, dicendogli di trovarne tanti rossi quanti bleu. Si osservano allora tre stadi. I più piccoli, verso i quattro anni e mezzo, qualche volta fino ai cinque, giudicano la quantità dallo spazio occupato: disporranno in riga

(1) Questa conferenza fa parte, insieme ad altre due, di un volumetto *Initiation au calcul*, ed. Bourrellet, Paris.

Il libro, che è in corso di traduzione in italiano, aprirà una *Collana di testi di Didattica Matematica* pubblicata nelle edizioni « La Nuova Italia » e diretta dai Proff. Luigi Campedelli e Emma Castelnuovo.

una serie di gettoni rossi ravvicinati uno all'altro in modo da occupare la stessa lunghezza dei blu (fig. 1), e vi diranno: « ecco, è lo stesso ».

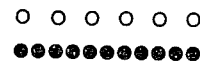


Fig. 1.

Questo stadio è presto superato: il bambino riesce a fare una corrispondenza perfetta disponendo ogni gettone rosso sotto a uno blu (fig. 2).

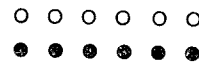


Fig. 2.

Nelle prove classiche sulla nozione di numero nel fanciullo si dice — riporto le parole di J. Piaget — « ecco qui la prova che il bambino possiede la nozione di numero; vi è una corrispondenza univoca e reciproca. Per conseguenza, egli possiede il numero intero almeno allo stato della manipolazione operatoria ».

Ma non bisogna fermarsi alla prima esperienza: allontaniamo — con Piaget — un gettone rosso dall'altro, lasciando fermi i blu (fig. 3), e domandiamo al bambino: « ora, i gettoni rossi sono tanti quanti i blu? ».

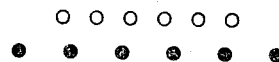


Fig. 3.

Durante tutto un periodo molto interessante il bambino sostiene che vi sono più gettoni rossi che blu.

Il valore del numero è dunque legato esclusivamente a un fatto percettivo.

A un terzo stadio finalmente si possono disporre i gettoni a piacere e il fanciullo non avrà più dubbi sul fatto che l'equivalenza dei gruppi non cambia al variare della figura geometrica che formano i gettoni. Solo a questo stadio e non prima possiamo affermare che il bambino ha il concetto di numero; prima, sono figure pre-numeriche, figure percettive che preludono al numero.

Si pone qui un problema ricco di sviluppi didattici: come fa il bambino ad arrivare a costruire queste equivalenze permanenti, in altri termini a comprendere il vero concetto di numero? Vi sono due fattori che lo conducono a questo stadio: 1) *La conservazione del tutto*, condizione questa che è verificata solo se il bambino ha la nozione che il tutto è un insieme di parti che si possono disporre a piacere. Il bambino deve dunque avere compreso la relazione delle parti al tutto. 2) *La comprensione del numero come ordinale*. Nel campo numerico limitato (che è quello che interessa i nostri bambini dell'asilo) il numero ordinale corrisponde sempre al numero cardinale. Occorre dunque mettere sempre in relazione un elemento con uno di quelli già contati e non dimenticarne nessuno. Bisogna perciò studiare a fondo quella che il Piaget chiama la *seriazione*, cioè il modo con cui il bambino ordina una serie di elementi.

Per chiarire il suo concetto il Piaget fa un altro esempio: suggerisce di far eserci-

tare il fanciullo con una serie di bastoncini di diversa grandezza proponendogli di disporli in ordine crescente. S'impone qui un metodo di confronto; ma, prima di arrivare a questo metodo di confronto il bambino attraversa due successivi stadi: quello del confronto per coppie, in cui non riesce poi a coordinare le coppie fra loro, e quello empirico, per tentativi.

Il Piaget conclude affermando che solo quando sono verificate queste due condizioni (relazione delle parti al tutto e seriazione degli elementi) il numero intero diventa accessibile al bambino.

Siccome queste due condizioni sono dovute alla logica, il Piaget conclude che il numero non è accessibile al fanciullo se non dopo una sintesi di operazioni logiche. Il suo atteggiamento è perciò opposto a quello del Poincaré, secondo cui il numero intero riposa su un'intuizione, e si avvicina di più al pensiero di Bertrand Russell, per cui il numero è logica pura.

La misura

Dalle esperienze fatte sul numero deriva che i due concetti *numero* e *percezione spaziale* sono molti vicini. « Studiando la nozione di spazio nei bambini — dice Piaget — si è colpiti, ancor più che negli stadi precedenti sul numero, dalla natura del tutto qualitativa delle nozioni primitive. La metrica non appare che molto tardi ».

Se presentate al bambino due bastoncini uguali disposti uno sotto l'altro egli affermerà che sono uguali, mentre se ne fate scorrere uno tenendo l'altro fisso, egli vi dirà che quello che avete mosso non è più lungo come quello che è rimasto fermo e varia precisamente la sua lunghezza in più o in meno a seconda che osserva la parte che è più avanti o più indietro rispetto a quello fisso (fig. 4).



Fig. 4.

Egli mostra perciò proprio le stesse incertezze che aveva quando confrontava le due serie di gettoni blu e rossi.

È solo fra i cinque anni e mezzo e i sei e mezzo che il bambino scoprirà la conservazione delle distanze.

Ma, quello che è più interessante è che mentre le nozioni della geometria metrica compaiono dopo tanto tempo, il bambino è invece attratto, fin dalla più tenera età, da questioni che interessano la forma, la posizione, e che sono indipendenti da deformazioni che ne alterano le proprietà metriche; in breve, egli è attratto da questioni topologiche. Il Piaget è stato condotto a queste conclusioni che al matematico sembrano quasi paradossali, esaminando i disegni di bambini piccolissimi. Se date a un bambino dai 2 ai 4 anni da copiare un quadrato, o un rettangolo, o un cerchio, egli vi disegnerà un tondo, insomma una figura chiusa. Se invece gli date da copiare una croce, non disegnerà certo un tondo ma due segmenti che s'incontrano. Non solo, ma un bambino di tre anni copierà con grande esattezza nel senso topologico un cerchio con un altro cerchio interno, oppure due cerchi tangenti esternamente, ovvero due cerchi secanti.

Evidentemente egli è colpito dalla nozione di figura chiusa o aperta; fa veramente impressione che il bambino che ha idee così chiare sulle forme topologiche sia invece completamente sordo a questioni che a noi sembrano molto più semplici, come quella della conservazione delle distanze.

L'autore conclude invitando l'insegnante a meditare sul parallelismo fra il concetto di numero e quello di misura, sul come da una nozione puramente qualitativa il fanciullo passi, dopo molto tempo, a quella quantitativa. « Più tempo avremo impiegato — dice Piaget —, più tempo avremo perso (oserei dire) a preparare il numero e la misura per la costruzione dei rapporti qualitativi, e più facilmente il bambino capirà in seguito ».

Noi concludiamo invitando il maestro, l'insegnante e soprattutto il matematico a riflettere su queste esperienze condotte e interpretate ormai da anni con scrupolo, intelligenza, sensibilità, in una parola, con arte. Sono esperienze che portano a ripensare e a meditare sulla frase: « È bene che anche il non matematico si occupi dell'insegnamento della matematica? ». Da parte nostra rispondiamo senz'altro affermativamente.

EMMA CASTELNUOVO

