

La mancata corrispondenza tra conservazione dei liquidi e conservazione della quantità in bambini dai tre ai sei anni: uno studio esplorativo

di *M. Beatrice Ligorio*, Eleonora Dispoto**

Obiettivo principale di questo studio esplorativo è evidenziare la complessità della capacità di conservazione dei bambini. Come già discusso da altri studi, anche bambini molto piccoli sono in grado di dare risposte conservative, ma i processi attraverso cui si arriva a tali risposte non sono ancora del tutto chiariti. Abbiamo indagato tali processi adottando un protocollo sperimentale – ispirato a quello usato da Grossen e Perret-Clermont – che considera l’interazione sociale come dimensione in grado di far luce su tale complessità. Venti bambini di età compresa tra i tre e i sei anni hanno seguito il protocollo sperimentale da noi messo a punto che prevede una fase di prove individuali e una di interazione tra pari. Le risposte fornite sono state audio-registrate, trascritte e analizzate distinguendo risposte di conservazione da quelle di non-conservazione. I risultati ottenuti mostrano che la componente sociale (operata mediante la contro-suggerzione e l’interazione tra pari) favorisce sia il padroneggiare del principio di conservazione che il superamento della centrazione su di un solo elemento percettivo alla volta. Infatti, il raggiungimento della conservazione non è sempre dovuto al riconoscimento dell’invarianza della quantità, ma piuttosto alla capacità di considerare più elementi contestuali contemporaneamente. In particolare, il risultato più interessante di questa indagine è l’aver chiarito che, in bambini dell’età da noi considerata, alla capacità di conservare i liquidi non corrisponde la conservazione della quantità. Crediamo che questi risultati forniscano un contributo alla discussione circa la visione piagetiana dello sviluppo cognitivo e offre anche indicazioni utili per i contesti educativi.
Parole chiave: *esperimenti piagetiani, conservazione, quantità, conflitto socio-cognitivo, intersoggettività*

I Introduzione e quadro teorico

La questione della conservazione delle quantità è sicuramente rilevante per comprendere le dimensioni in grado di influenzare i processi di sviluppo cognitivo. La prospettiva teorica cui tradizionalmente si fa riferimento è principalmente legata a Piaget che, pur accennando al contributo della cooperazione tra pari nello sviluppo cognitivo (Piaget, 1924), concepisce lo sviluppo come fondamentalmente determinato da una maturazione neurobiologica (Piaget, Szeminska, 1979). La possibilità di padroneggiare il principio di conservazione dipende, quindi,

*Università degli Studi di Bari.

secondo Piaget, dallo stadio di sviluppo cui il soggetto appartiene, in base alla sua età. Ne consegue che un approccio improntato fedelmente sulla concezione piagetiana dello sviluppo cognitivo sottovaluta il potenziale insito di interventi educativi mirati a favorire dei progressi in tale ambito mediante il ricorso a tecniche di carattere sociale.

A tal proposito si inseriscono i contributi dei neo-piagetiani (Grossen, Perret-Clermont, 1989) che ipotizzano uno sviluppo cognitivo che solo parzialmente si realizza nella mente del bambino attribuendo, invece, una parte rilevante alle interazioni sociali. Tale ipotesi è stata verificata grazie alla riproposizione di situazioni-test ispirate a quelle utilizzate da Piaget, ma opportunamente modificate in modo da provare l'eventuale contributo fornito dall'interazione sociale. Effettivamente da questi studi risulta che:

- a) anche bambini appartenenti alla fascia d'età compresa tra i quattro e i sette anni – e quindi allo stadio pre-operatorio – che non padroneggiano ancora il principio di conservazione, dopo aver interagito con un bambino che invece vi fa riferimento, registrano un certo progresso tra il pre-test e il post-test;
- b) tale progresso è maggiore rispetto a quello di coloro che non hanno affrontato la fase di interazione o che hanno interagito con un bambino del loro stesso livello evolutivo;
- c) i progressi registrati in seguito all'interazione tra pari sono più numerosi rispetto a quelli ottenuti in seguito alla fase di contro-suggerimento – ovvero quella in cui si riporta una risposta diversa fornita da un altro bambino – operata da un adulto (*ibid.*).

Nell'interpretare e analizzare tali dinamiche, risulta particolarmente utile il ruolo del conflitto socio-cognitivo che si struttura nel momento in cui due punti di vista differenti, dovuti a livelli di sviluppo cognitivo diversi oppure a diverse interpretazioni del compito, vengono stimolati a ristrutturare il proprio ragionamento e ad elaborare soluzioni nuove per negoziare una risposta condivisa (Mugny, Doise, 1978). Sarebbe proprio la consapevolezza che esistono soluzioni alternative alla propria a permettere al soggetto di elaborarne delle nuove. A tal proposito, particolarmente rilevanti risultano gli studi di Carugati, De Paolis e Mugny (1979) che, nell'ambito di un esperimento sulla trasformazione delle relazioni spaziali, hanno dimostrato che è proprio il conflitto cognitivo a produrre progresso. Infatti, bambini di cinque-sei anni progrediscono verso livelli cognitivi superiori anche grazie all'interazione con bambini di livello cognitivo inferiore, provando così che il progresso è dovuto alla presenza di un'ampia varietà di risposte fornite durante il compito. Altrettanto interessanti sono gli studi di Nitulescu (2010) che riscontra gli effetti del conflitto socio-cognitivo anche tra adulti, il cui sviluppo cognitivo può essere associato alla presenza di un contesto stimolante in cui sia promosso il ricorso a metodi interattivi. Concordiamo, quindi, con Doise, Mugny e Perret-Clermont (1975) nel considerare che l'aspetto più interessante di questo filone di ricerca consiste nelle sue possibilità applicative in quanto, al di là del modello di

didattica che si intende adottare, è fondamentale puntare alla costruzione attiva della conoscenza da parte dello studente attraverso il ricorso ad attività di carattere collettivo. La dimensione dell’interazione sociale è utile nel favorire il progresso sia dei bambini di livello cognitivo inferiore che di bambini di livello più avanzato (Doise, Mugny, Perret-Clermont, 1976). Allo stesso tempo, si favorisce anche la qualità del ragionamento individuale, come emerge dagli studi di Wegerif, Mercer e Dawes (1999) che, attraverso l’uso del “discorso esplorativo”, basato sulla possibilità di rendere esplicito il ragionamento di ciascuno, osservano il modellamento del ragionamento collettivo parallelamente allo sviluppo di ragionamento individuale.

Infine, nell’interpretazione delle dinamiche che si delineano in ambito sperimentale, la dimensione di interazione sociale interviene in maniera significativa oltre che in termini di conflitto socio-cognitivo, anche in termini di definizione intersoggettiva della situazione. A tal riguardo, Grossen e Perret-Clermont (1989) sostengono che a condizionare il tipo di risposta ai test non sono né le caratteristiche individuali dei singoli bambini né quelle esterne del compito e della situazione, bensì l’interpretazione e i significati attribuiti alla situazione, incluso l’intervento di mediazione svolto dal “terzo sociale” – ovvero un generico “altro” non fisicamente presente nella situazione – che sia un altro bambino o un adulto, a cui si fa riferimento nel discorso. Quest’ultimo è fondamentale per far sì che le risposte fornite al compito non tengano conto solo delle conoscenze già possedute, ma anche di quelle costruite durante lo svolgimento della situazione sperimentale, caratterizzata da una dinamica sociale che il bambino tenta di decodificare per comprendere le aspettative dello sperimentatore e poi agire di conseguenza. Questi esperimenti dimostrano la complessità sottostante le dinamiche cognitive che conducono alla concettualizzazione della conservazione, non più spiegabile esclusivamente attraverso dinamiche cognitive individuali ed interne del soggetto. Le dimensioni sociali, contestuali e di attribuzione di senso che si realizzano durante l’interazione svolgono un ruolo decisivo che, a nostro avviso, merita di essere ulteriormente indagato.

La ricerca descritta in questo articolo assume come punto di partenza la cornice teorica fin qui delineata e propone una procedura sperimentale che riteniamo possa mettere in luce la complessità delle dinamiche sottostanti il ragionamento di conservazione, anche in bambini che sono ancora nella fase di sviluppo che Piaget (1924) definisce pre-operatorio.

2 La ricerca

2.1. Gli obiettivi

L’obiettivo principale di questo studio esplorativo prende le mosse proprio dal considerare la complessità della capacità di conservazione dei bambini. Abbia-

mo visto come tale complessità sia presente già in bambini molto piccoli, che sono già in grado di dare risposte conservative. Riteniamo, però, che i processi attraverso cui i bambini arrivano a tali risposte non siano stati ancora del tutto chiariti, pertanto ci siamo proposti di indagarli adottando un protocollo sperimentale – ispirato a quello usato da Grossen e Perret-Clermont – che considera l’interazione sociale come dimensione in grado di far luce su tale complessità. Il protocollo da noi messo a punto ci permette di indagare la capacità di conservazione in bambini di età compresa tra i tre e i sei anni. Nello specifico, cercheremo di verificare:

- quali siano le dimensioni che concorrono alla concettualizzazione della conservazione (o mancata conservazione);
- se la condivisione intersoggettiva degli scopi dell’attività attraverso la controsuggerzione e l’interazione tra pari sia in grado di disvelare la complessità dei meccanismi cognitivi che determinano la conservazione;
- se è possibile determinare, attraverso le varie fasi del protocollo, un’evoluzione verso uno sviluppo cognitivo superiore.

Utilizzando gli indicatori sociali e contestuali definiti dalle teorie di riferimento, il protocollo da noi predisposto punta a disvelare i meccanismi che portano alla conservazione o, come direbbe Nozick (2001), all’invarianza. Riteniamo, inoltre, che possano esserci delle variazioni a seconda dell’età dei bambini sia in termini generali di capacità di conservare che di dimensioni in grado di influenzare le dinamiche che conducono alla conservazione. A tale scopo abbiamo segmentato il campione in diverse fasce di età, come precisato nel paragrafo successivo.

2.2. Il campione e la procedura di raccolta dati

Ha partecipato alla ricerca la Scuola dell’infanzia Quinto Circolo Didattico “Rosaria Scardigno” di Molfetta (BA). Prima di procedere alla raccolta dati, sono stati svolti degli incontri preliminari con il dirigente per presentare la ricerca e ottenere l’autorizzazione allo svolgimento dell’attività sperimentale e all’audio-registrazione delle sessioni. È stato, inoltre, ottenuto il consenso al trattamento dei dati da parte dei genitori dei bambini coinvolti (ai sensi del Capo III del D.Lgs. n. 196 del 2003 e ai sensi e per gli effetti dell’articolo 10 del Codice Civile).

La raccolta dei dati è stata affidata ad un ricercatore opportunamente addestrato che si è presentato in classe come uno studente un po’ più grande che aveva bisogno dell’aiuto dei bambini per organizzare una festa. I dati sono stati raccolti in una stanza attigua alla classe, dopo un’opportuna familiarizzazione del ricercatore con i bambini. I bambini si sedevano insieme al ricercatore intorno ad un tavolino disposto all’interno dell’aula sede degli esperimenti, solitamente usata per attività varie e quindi familiare ai bambini. Il setting sperimentale pre-

vedeva che sul tavolino fosse presente una bottiglia di succo di frutta all'arancia e due bicchieri identici (b_1 e b_2) a base larga, non molto lunghi, ai quali, durante la messinscena sperimentale, è stato aggiunto un terzo bicchiere, lungo a base più stretta (b_3).

Data la natura esplorativa della ricerca, abbiamo ritenuto sufficiente un campione totale di 20 bambini, così composto:

- sei bambini della fascia d'età compresa tra i tre e i tre anni e mezzo (di cui quattro maschi e due femmine);
- sei bambini della fascia d'età compresa tra i quattro e i quattro anni e mezzo (tutte femmine);
- otto bambini della fascia d'età compresa tra i cinque e i sei anni (di cui quattro maschi e quattro femmine).

La selezione del campione è stata realizzata secondo un criterio di casualità scegliendo quei bambini che avevano espresso la loro disponibilità a partecipare dopo aver ascoltato la descrizione dell'attività, presentata loro come “un gioco per preparare una festa”.

2.3. Il protocollo di esecuzione dell'esperimento

L'attuazione della procedura sperimentale è stata preceduta dall'elaborazione di un protocollo di esecuzione (si veda l'*Appendice*) che, facendo riferimento ad una delle ricerche svolte da Grossen e Perret-Clermont (1989), propone una versione rivisitata dell'esperimento della conservazione dei liquidi. Sono state distinti due step: un primo step composto da prove individuali, durante le quali i bambini interagiscono con lo sperimentatore; un secondo step durante il quale è prevista un'interazione tra due bambini.

La parte individuale si articola in quattro fasi: la prima, denominata “presentazione”, corrisponde alla fase di familiarizzazione tra lo sperimentatore e il bambino e all'introduzione della messinscena sperimentale che, in questo caso, è consistita nel chiedere al bambino di aiutare l'adulto a preparare una festa e ad esercitarsi nel versare la stessa quantità di succo in alcuni bicchieri in modo da distribuire il succo in parti uguali tra gli invitati. Tale espediente è stato elaborato per rendere la situazione familiare e verosimile e, quindi, ridurre quanto più possibile la dimensione di artificiosità che i neo-piagetiani avevano individuato come uno dei fattori di interferenza negli esperimenti svolti da Piaget.

La seconda fase, denominata “equalizzazione” del liquido, rappresenta l'inizio del compito e prevede che lo sperimentatore, una volta presi due bicchieri assolutamente identici, ne dia uno al bambino e tenga l'altro per sé. Fatto ciò, versa un po' di succo nel proprio bicchiere e chiede al bambino di aiutarlo a riempire l'altro bicchiere in modo che la quantità di succo sia la stessa e quindi lo invita ad interromperlo appena ritiene che ciò sia avvenuto. A questo punto, lo sperimentatore chiede al bambino se la quantità di succo presente nei due

bicchieri sia esattamente la stessa o se in uno dei due bicchieri ce ne sia di più e, nel momento in cui il bambino fornisce la risposta, gli chiede di motivarla in modo da verificare cosa intenda precisamente quando parla di uguaglianza. Inoltre, nel caso in cui il bambino sostenga che la quantità di succo presente nei due bicchieri non sia la stessa, lo sperimentatore chiede di suggerire un modo per far sì che ciò accada.

Successivamente si passa alla fase di “travaso” che consiste nel travasare il liquido da uno dei due bicchieri già presenti nello scenario sperimentale in uno appena introdotto di forma diversa (più lungo e con base più stretta). L’espeditore per rendere questa introduzione realistica consiste nel dichiarare che durante una festa non sono sempre disponibili bicchieri tutti uguali e che pertanto occorre esercitarsi anche con bicchieri di forma diversa per garantire a tutti gli invitati la stessa quantità di succo. A questo punto, lo sperimentatore versa il succo di uno dei due bicchieri identici in quello che ha una forma diversa, determinando inevitabilmente il raggiungimento di un livello più alto del succo nel bicchiere. Lo sperimentatore domanda se a questo punto la quantità di succo presente nei due bicchieri sia la stessa o sia diversa invitando, poi, il bambino a motivare la sua risposta.

L’ultima fase della prova individuale è quella della “contro-suggerimento” che si configura come “conservante” nel caso in cui il bambino si sia mostrato non conservatore, cioè non abbia presentato una risposta basata sul ricorso al principio di conservazione, oppure “non conservante” nel caso opposto. In entrambe le situazioni, la contro-suggerimento viene presentata per mezzo di un espeditore consistente nel riportare la risposta (opposta rispetto a quella fornita dal soggetto in questione) che un altro bambino ha dato alla stessa domanda e nel chiedere se questo bambino abbia ragione oppure no. Questa fase si conclude con il congedo dei bambini che vengono ringraziati per il prezioso aiuto fornito.

Terminata la parte individuale, i bambini sono chiamati a partecipare ad una fase di interazione che può essere tra due non-conservatori oppure tra un conservatore e un non-conservatore. Le coppie sono state formate in modo casuale e lo scopo è stato sempre quello di verificare se una situazione di interazione sia in grado di guidare i bambini ad interpretare correttamente la situazione in cui si presenta il problema da risolvere. In questa fase lo sperimentatore chiede ai due bambini di aiutarlo ad esercitarsi ancora un po’ e ripropone la stessa procedura sperimentale della fase individuale, ripercorrendo di nuovo le fasi di equalizzazione, travaso e contro-suggerimento.

Questo protocollo è stato messo a punto a seguito di alcune prove preliminari che hanno avuto lo scopo di verificare la comprensibilità e la chiarezza sia delle domande che della messa in scena sperimentale, per i bambini di età da noi considerata. Tali prove sono state effettuate con bambini di età simile, ma che non rientrano nel campione selezionato per questa ricerca.

Nel realizzare le attività si è cercato di attenersi il più possibile al protocollo di esecuzione, in modo da controllare gli eventuali effetti di disturbo legati all'influenza che lo sperimentatore può esercitare sui soggetti (Pedon, Gnisci, 2004).

Sono state effettuate venti sessioni individuali e dieci sessioni di interazione che si sono tutte svolte durante l'orario scolastico e hanno previsto le audio-registrazioni, in seguito trascritte.

2.4. I risultati

Le risposte fornite dai bambini sono state categorizzate in Conserva e Non-conserva per ciascuna fase del protocollo e sono presentate sinteticamente nella TAB. I, suddivise a seconda dell'età dei bambini.

TABELLA I
Sintesi delle risposte ottenute per ciascuna fase del protocollo

N.		6	6	8	Totale 20
Fascia d'età		3 - 3 e 1/2	4 - 4 e 1/2	5 - 6	
Fase di travaso	Conserva	2	0	1	3
	Non conserva	4	6	7	17
Fase di contro-suggerione	Conserva	2	2	3	7
	Non conserva	4	4	5	13
Fase di interazione	Conserva	0	2	5	7
	Non conserva	6	4	3	13

Sul totale di 20 bambini, tre di questi nella fase di "equalizzazione" risultano conservatori a fronte di 17 che non conservano. Di questi tre, una bambina di sei anni mostra di essere pienamente convinta della propria opinione, motivandola come segue: «sono uguali perché tu l'hai messo uguale in quei bicchieri e poi

l'hai versato qui dentro, quindi è lo stesso» (Diletta¹, 6 anni). Gli altri due bambini conservatori, entrambi di tre anni, non sanno motivare la loro posizione conservatrice, mostrandosi piuttosto insicuri e, nella fase di interazione, finiscono con il modificare la propria risposta in favore della posizione non conservatrice. Questo dato mostra il potere dell'interazione sociale in una situazione cognitiva probabilmente insicura, in particolare dopo aver affrontato la fase di contro-suggerzione.

Tra coloro che si mostrano non conservatori, la spiegazione fornita più frequentemente riguarda il livello di altezza raggiunto dal succo nei due bicchieri di forma diversa (ad esempio: «sono diversi perché questo è più alto e questo è più basso»; «non è uguale perché uno è più grande e uno è più piccolo»; «qua c'è un po' di più e qua c'è un po' di meno»), mettendo così in evidenza la centrazione su una dimensione percettiva, il “livello raggiunto”, senza considerare che il succo contenuto nel bicchiere più lungo (b₃) è stato semplicemente travasato da uno dei bicchieri utilizzati all'inizio dell'esperimento.

Per quanto riguarda la fase di “contro-suggerione”, 13 bambini si dimostrano non-conservatori sostenendo in maniera abbastanza convinta la propria opinione. Infatti, durante questa fase i bambini hanno affermato che sbaglia il bambino che dà una risposta diversa dalla loro, ribadendo la spiegazione precedentemente fornita (ad esempio: «si è sbagliato il bimbo perché qua è più basso», Laura, tre anni; «il bimbo non ha ragione perché questa è più assai e questo è più poco», Rosita, quattro anni; «ho ragione io perché qua è più alto e questo è più basso», Alessandro, tre anni).

Tra i bambini conservatori, invece, due su sette non hanno saputo motivare la loro risposta, mentre gli altri cinque utilizzano motivazioni che riguardano un generico senso di uguaglianza, già adottate precedentemente. Per esempio, un bambino di tre anni dice che il succo è lo stesso perché dello stesso colore («sono tutti e due arancioni»), mostrando di considerare la conservazione non in riferimento alla quantità ma ad un altro aspetto, ovvero il colore del liquido. Conservano anche due bambine della fascia di età tra i cinque e i sei anni e argomentano così la loro risposta: «il succo è lo stesso, ma è cambiata l'altezza» (Aurora, cinque anni) e l'unica cosa che cambia è che ora il succo «sta in un altro bicchiere» (Giovanna, cinque anni e mezzo).

Nella fase finale, quella di interazione, il numero totale di bambini conservatori e non conservatori rimane uguale (sette conservano e tredici non conservano), ma vi è una migrazione totale dei bambini di tre anni verso la non conservazione, mentre si inverte il rapporto numerico tra conservatori e non conservatori nei bambini di cinque-sei anni a favore dei primi. Infatti, in questa fascia di età i conservatori passano da tre a cinque e i non conservatori da cinque a tre. Resta invariata la situazione per i quattrenni, che non sanno motivare la risposta di conservazione oppure attribuiscono la conservazione al colore del succo.

2.5. Discussione dei risultati

I risultati raccolti permettono di effettuare alcune considerazioni relativamente a quanto osservato nelle diverse fasi della procedura sperimentale.

2.5.1. La fase di equalizzazione

La fase di equalizzazione del liquido nei due bicchieri uguali rappresenta una premessa al problema logico su cui verte l'intera ricerca. Infatti, la richiesta di riconoscere l'invarianza del succo nei due bicchieri è funzionale a verificare il criterio in base al quale il bambino definisce l'uguaglianza e a garantire che un eventuale giudizio di non-conservazione nella fase successiva non sia dovuto ad una iniziale percezione di disuguaglianza. Quindi, questa fase costituisce per lo sperimentatore un momento di accordo preliminare e serve al bambino per inquadrare la situazione e per cominciare ad orientarsi verso la comprensione delle aspettative dell'adulto. I bambini da noi intervistati non hanno mostrato particolari difficoltà di comprensione della situazione, infatti tutti hanno risposto immediatamente riconoscendo l'uguaglianza dei liquidi nei due bicchieri, senza mettere in atto né strategie dirette (come porre delle domande) né indirette (come il restare in silenzio) che facessero desumere il bisogno di ulteriori spiegazioni. Perciò, pur non avendo sempre chiaro il concetto di "quantità" – come emerge dalle argomentazioni delle fasi successive –, i bambini hanno comunque fornito una risposta in termini di uguaglianza.

2.5.2. La fase di travaso

Durante questa fase la maggior parte dei bambini si è mostrata non-conservatore. Dalle argomentazioni fornite dai bambini sul perché i liquidi fossero ora diversi abbiamo riscontrato l'emergere di elementi quali il livello di altezza raggiunto dal succo nei due bicchieri, la natura del liquido (un succo) e il suo colore. Di fatti, per questi bambini il concetto di "identità" del liquido va oltre la mera quantità e investe elementi contestuali e percettivi. Le risposte sia di conservazione che di non-conservazione, quindi, sono dovute alla focalizzazione su elementi diversi da quelli che ha in mente lo sperimentatore – ovvero la quantità – e pertanto desumiamo che vi sia una mancata concettualizzazione della quantità anche quando si riconosce l'invarianza del liquido. Per i bambini il liquido nei due bicchieri può essere lo stesso nel senso che ha il medesimo colore o che rimane sempre un succo di frutta, senza necessariamente far ricorso alla conservazione della quantità di liquido. Bever e Mehler (1967) interpretano l'incapacità dei bambini di conservare la quantità come una fase temporanea dello sviluppo, determinata proprio dalla dipendenza dalle strategie percettive, sviluppate, verificate e rafforzate con l'esperienza. Le risposte di non-conservazione sarebbero, infatti, influenzate

dall'aspettativa di considerare il bicchiere più pieno come contenente una maggiore quantità di succo perché questo è quello che accade nella vita quotidiana e, di converso, le risposte di conservazione potrebbero essere imputabili a scarse esperienze in tal senso, non sufficienti a far maturare un'aspettativa relativa al contenuto di bicchieri che abbiano forme diverse.

2.5.3. La fase di contro-suggeritione

La fase di contro-suggeritione, in primo luogo, è funzionale a verificare quanto il bambino sia sicuro della propria risposta. Infatti, un equilibrio strutturale si raggiunge quando i ragionamenti sottostanti le risposte resistono al suggerimento contrario. In secondo luogo, questa procedura costituisce una messinscena in grado di fornire uno stimolo di riflessione, senza influenzare eccessivamente il bambino. A tal proposito, abbiamo notato come la contro-suggeritione sia stata interpretata spesso dai bambini in chiave realistica cercando, per esempio, di conoscere l'identità del bambino di cui si riportava l'opinione (ad esempio: «ma quale bimbo?», Rosita, quattro anni; «chi è il bimbo?», Angelica, quattro anni). In altri casi, invece, era evidente che il bambino avesse intuito che l'obiettivo della messinscena era quello di fornire un suggerimento per una argomentazione alternativa. Un caso esemplificativo è quello di Mattia di cui riportiamo un breve estratto.

Estratto I: Mattia, 5 anni

Sperimentatore: Va bene, però sono un po' confuso perché un altro bambino mi ha detto che in questo bicchiere c'è la stessa quantità di succo di frutta perché, anche se arriva più in alto, non abbiamo aggiunto altro succo [...] tu cosa ne pensi, aveva ragione quest'altro bambino oppure no?

Mattia: aveva ragione perché questo era uguale a questo che arrivava qua e questo non arrivava qua.

Sperimentatore: quindi sono uguali o diversi?

Mattia: diversi.

Sperimentatore: allora non aveva ragione quel bambino: lui mi ha detto che sono uguali.

Mattia: e allora sono uguali.

Sperimentatore: e [...] ma non è sicuro che abbia ragione lui: mi devi dire tu se ha ragione o no.

Mattia: HA RAGIONE!

Sperimentatore: e sì, ma se tu mi dici che il bimbo ha ragione, mi devi dire anche perché.

Mattia: [...]

Sperimentatore: non mi sai dire perché?

Mattia: no.

Come si deduce da questo estratto, Mattia sembra prendere in considerazione l'opinione del bambino citato dallo sperimentatore, ma senza riuscire a produrre una reale riorganizzazione cognitiva. I continui cambi di opinione di Mattia fanno pensare che si tratti più che altro di una strategia di "accondiscendenza" verso il ricercatore, senza alcuna indagine verso l'identità del bambino evocato nell'interazione.

Tra le argomentazioni riportate dai 13 bambini che hanno continuato a sostenere la posizione non-conservatrice, nonostante la contro-suggerzione, un ruolo rilevante è occupato dal livello raggiunto dal succo nel bicchiere, dimostrando così la forte influenza della dimensione percettiva.

I due bambini che dopo la procedura di contro-suggerzione sono passati dalla posizione non-conservatrice a quella conservatrice sembrano mettere in atto strategie di ragionamento atte ad immaginare le argomentazioni altrui e includerle nel proprio ragionamento tentando di costruire una situazione intersoggettiva (Rommelteveit, 1984) con il terzo sociale evocato dallo sperimentatore. La contro-suggerzione permette loro di modificare il ragionamento sottostante la risposta e, in particolare nel caso di Aurora, dall'esclusiva centrazione sul livello di altezza raggiunto dal liquido si passa a considerare congiuntamente altezza e larghezza dei bicchieri. Qui di seguito riportiamo un estratto esemplificativo.

Estratto 2: Aurora, 5 anni

Sperimentatore: Va bene, però sono un po' confuso perché un altro bambino mi ha detto che in questo bicchiere c'è la stessa quantità di succo di frutta perché, anche se arriva più in alto, non abbiamo aggiunto altro succo.. tu cosa ne pensi, aveva ragione quest'altro bambino oppure no?

Aurora: sì, il succo è lo stesso ma è cambiata l'altezza.

Sperimentatore: e perché è cambiata l'altezza?

Aurora: perché questo bicchiere è lungo e questo è corto [...] e siccome questi (b₁ e b₂) erano della stessa forma, era uguale l'altezza, poi quando l'hai versato qui (b₃) è cambiata.

Da questo estratto si comprende come la conservazione non sia necessariamente legata al concetto di quantità in senso numerico, ma piuttosto al riconoscere in modo combinato due dimensioni (altezza e larghezza) che, compensandosi l'un l'altra, finiscono con il determinare l'invarianza del liquido. Si tratta, quindi, di riconoscere la capacità del liquido di prendere la forma del contenitore e di considerare la diversità della forma come determinante una variazione solo indirettamente collegata alla quantità.

2.5.4. La fase di interazione

Questa fase ha l'obiettivo di verificare l'effetto del confronto tra pari. Abbiamo rilevato che, nonostante l'interazione tra pari possa provocare un conflitto socio-

cognitivo (Doise, Mugny, 1981) che induce i bambini a riflettere sul proprio ragionamento, solo in due casi è stato possibile evidenziare in maniera esplicita gli effetti di tale conflitto in termini di progresso cognitivo verso la conservazione. Nel primo caso l'interazione ha avuto luogo tra due bambine, Diletta e Gaia, la prima conservatrice e la seconda non-conservatrice, entrambe di sei anni. Durante la loro interazione è emersa in maniera evidente l'azione del conflitto socio-cognitivo, come dimostra l'estratto che segue.

Estratto 3: Diletta e Gaia, 6 anni

Sperimentatore: Vorrei sapere da voi se il succo che c'è qui è uguale al succo che c'è in questo bicchiere o ce n'è di meno o di più.

Diletta: di più.

Gaia: di più qua.

Sperimentatore: siete sicure? Perché Gaia?

Gaia: perché qua è pochissimo e invece qua [...]

Diletta: (*interrompendo Gaia*) NO! Sono uguali perché tu l'hai messo uguale in quel bicchiere e poi l'hai versato qui dentro, quindi è lo stesso!

Sperimentatore: OK! Hai sentito, Gaia, che cosa ha detto Diletta? Tu sei d'accordo?

Gaia: sì.

Sperimentatore: quindi che cosa possiamo dire? Che se Diletta beve da questo bicchiere e Gaia beve da quest'altro, qualcuno beve di più, di meno, o bevete lo stesso succo?

Diletta e Gaia: lo stesso succo.

Sperimentatore: perché Gaia?

Gaia: perché è uguale.

Sperimentatore: è uguale [...]

Gaia: è uguale la [...] non mi viene!

Sperimentatore: quantità?

Gaia: eh, la quantità.

Sperimentatore: e perché? Diletta ha detto una cosa importante [...] Diletta, ripetila.

Diletta: tu avevi versato la stessa quantità di succo in tutti e due i bicchieri e poi la quantità di succo di questo bicchiere l'hai messa dentro quest'altro.

Sperimentatore: quindi, Gaia, ti chiedo di nuovo se la quantità di succo presente in questi due bicchieri è uguale o diversa.

Gaia: è uguale, perché questo succo che sta in questo bicchiere era la stessa quantità, perché questo succo l'hai versato da qua.

Sperimentatore: e quindi?

Gaia: hanno la stessa quantità perché è lo stesso succo.

La diversità di posizioni ha portato Diletta ad essere più esplicita circa le ragioni a favore della conservazione e Gaia ha potuto chiaramente focalizzarsi sul

concetto di quantità, che le ha permesso di dare una risposta di conservazione. La differenza di posizioni di partenza ha portato questa diaide a far avanzare il ragionamento verso gli elementi utili a rispondere alla domanda dello sperimentatore, ricorrendo in modo abbastanza chiaro alla reversibilità, desumibile dal riferimento al momento del travaso.

Nel secondo caso l'interazione è avvenuta tra un bambino di cinque anni (Mattia) e una bambina di quattro anni (Rosita), entrambi non-conservatori nella precedente fase. Alla domanda dello sperimentatore circa la quantità di succo nei due bicchieri, Rosita subito risponde sostenendo la posizione conservatrice, mentre Mattia contro-argomenta a favore della non-conservazione. Qui di seguito riportiamo un breve estratto.

Estratto 4: Mattia, 5 anni; Rosita, 4 anni

Sperimentatore: è cambiata la quantità di succo?

Rosita: no.

Mattia: sì, è più alto, vedi? Arriva qua!

Sperimentatore: ma io voglio sapere: la quantità di succo è cambiata?

Mattia e Rosita: sì.

Il repentino cambio di idea di Rosita potrebbe far pensare che la sua prima risposta sia stata data di getto, senza molto riflessione e, quindi, in realtà, entrambi i bambini restano non conservatori. Ma verso la fine di tutta la procedura sperimentale accade qualcosa di interessante. Mattia, dopo essere rimasto per un po' in silenzio, argomenta la sua risposta in termini di conservazione: «Ah, forse è uguale perché questi (b_1 e b_2) sono grossi e il succo arrivava uguale (cioè allo stesso livello) e questo (b_3) è piccolo e stretto e lo fa arrivare (il succo) fino qua! Ecco perché!». La fase di interazione sembra aver favorito un notevole progresso cognitivo in quanto ha rappresentato un'occasione di riflessione, un ampliamento di quello che Perret-Clermont (2005) chiama “lo spazio per pensare”, grazie al confronto con un pari. L'avanzamento cognitivo sembra imputabile alla stimolazione della situazione sperimentale nella sua globalità, dove la ripetizione del travaso e le domande dello sperimentatore fungono da *scaffold* (Vygotskij, 1990), da stimolo verso un avanzamento dell'elaborazione cognitiva. Affinché tali dinamiche si realizzino occorre, però, presupporre che i processi cognitivi sottostanti la capacità di conservare siano già presenti, seppure in forma embrionale, permettendo così allo *scaffolding* di fungere da elemento stimolatore per il passaggio a fasi di sviluppo successivo.

In sintesi, rileviamo che al termine di tutta la procedura sperimentale quattro bambini (oltre alla bambina conservatrice sin dall'inizio) su sette hanno finito per dare risposte di conservazione. Per questi bambini la riformulazione delle domande e il susseguirsi delle varie fasi del protocollo sperimentale hanno implicato un ripensamento delle loro posizioni e un passaggio dal considerare un solo elemento – prevalentemente il livello di altezza raggiunto dal liquido, ma anche il

colore del liquido o la sua natura (succo di frutta) – al focalizzarsi su più elementi contemporaneamente. In ogni caso, l’aspetto più interessante delle argomentazioni fornite dai bambini ci sembra essere che le risposte, sia quelle di conservazione che di non-conservazione, non sono necessariamente determinate dal considerare (o non considerare) la quantità – seppure lo sperimentatore ne faccia esplicita menzione (si veda il protocollo in *Appendice*). I bambini interpretano la situazione centrandosi su altri elementi, di natura prevalentemente percettiva e, anche quando adottano l’idea della conservazione, non sempre alla base vi è il ricorso alla quantità, come nel caso di Mattia che arriva ad elaborare la conservazione grazie alla compensazione tra altezza e larghezza del bicchiere.

3 Conclusioni

La ricerca qui presentata ha avuto lo scopo di mettere in evidenza come già in età molto precoce – a partire dai tre anni – i processi cognitivi sottostanti la conservazione siano molto complessi. Si è voluto, pertanto, creare una situazione sperimentale in grado di far luce sulle dinamiche di tali processi facendo leva sull’interazione sia con un terzo immaginato che con pari presente nella situazione, come stimoli capaci sia di rendere esplicativi i processi di ragionamento che determinano le risposte, sia di influenzarle.

L’esiguità del numero di bambini coinvolti ($N = 20$) e il mancato controllo sistematico di alcune variabili, come il background socio-culturale delle famiglie d’origine, determinano la natura esplorativa di questa ricerca e di certo non consentono generalizzazioni di alcun genere, ma è comunque possibile effettuare delle riflessioni interessanti alla luce dei risultati ottenuti.

In particolare, osservando il comportamento dei bambini e prendendo in considerazione le loro affermazioni, si è potuto constatare che, effettivamente, il ricorso ad alcuni espedienti sperimentali, come la presentazione dello sperimentatore come uno studente un po’ più grande, il suo abbigliamento informale, l’idea dell’organizzazione di una festa imminente come motivo della procedura proposta, il setting familiare e la loro partecipazione volontaria hanno indotto una buona spontaneità delle risposte e una propensione da parte dei bambini ad articolare, giustificare e talvolta a difendere il loro punto di vista. Questo dato conferma l’ipotesi secondo cui l’eccessiva artificiosità che caratterizzava gli esperimenti di Piaget costituisse un fattore d’interferenza rispetto all’esecuzione del compito.

Il protocollo di esecuzione dell’esperimento da noi messo a punto – modificando opportunamente quello elaborato da Grossen e Perret-Clermont (1989) – si è rivelato utile nel far emergere la complessità dei processi cognitivi e il ruolo svolto dall’intersoggettività e dal conflitto socio-cognitivo. Infatti, le giustificazioni fornite dai bambini mostrano in maniera evidente come la maggior parte di loro si focalizza su aspetti percettivi e contestuali capaci di determinare la

conservazione dei liquidi senza necessariamente far riferimento alla quantità. I bambini privilegiano aspetti come il colore, la natura del liquido, la dimensione dei bicchieri, il livello raggiunto dal succo. Si conferma così – come già molti neo-piagetiani avevano osservato – che la mancata adesione al principio di conservazione non va interpretata come limite connaturato allo stadio di sviluppo cui il bambino appartiene. Molti fattori possono modificare la risposta fornita dai bambini, come per esempio le mosse conversazionali – dettate dagli adulti – entro cui i bambini si ritrovano a gestire la situazione (Arcidiacono, Perret-Clermont, 2010). I nostri risultati pongono ulteriormente l'accento sul ruolo della condivisione intersoggettiva della situazione e si è cercato di sostenere tale condivisione favorendo la messa in discussione – da parte dei bambini – delle proprie argomentazioni e, quindi, una riflessione sulle dimensioni prese in considerazione nel formulare la risposta.

In conclusione, riteniamo che il risultato più interessante ottenuto da questa ricerca sia l'aver dimostrato che le risposte di conservazione del liquido non sono necessariamente dovute al riconoscimento della conservazione della quantità. Vari fattori contestuali e percettivi contribuiscono a determinare il ragionamento sottostante la risposta fornita e, contemporaneamente, abbiamo dimostrato che l'interazione sociale riesce a modificare tali ragionamenti. Nell'ipotesi di un ampliamento del campione in studi successivi sarà possibile effettuare confronti più sistematici tra le variabili considerate, introducendo anche test statistici non-parametrici come, per esempio, il Chi quadro per analizzare la significatività dei cambiamenti in ciascuna fase in corrispondenza di ciascuna fascia di età.

Infine, riteniamo le considerazioni qui riportate utili anche in riferimento ai contesti educativi perché permettono di riflettere sull'importanza dell'adesione da parte dei bambini ai presupposti su cui si basano le domande loro poste. Pertanto, gli insegnanti dovrebbero prestare una adeguata attenzione nel verificare tali presupposti prima di procedere a giudicare l'esattezza delle risposte fornite dai bambini, in modo da alimentare una tendenza virtuosa a mettersi nei panni di chi apprende e, quindi, ad offrire stili di insegnamento improntati alla valorizzazione della prospettiva degli studenti.

Appendice **Protocollo di esecuzione dell'esperimento**

Prima fase: Prova individuale

1. Presentazione

Sperimentatore: «Ciao, io mi chiamo e sono uno studente come te, anche se un po' più grande. Tu come ti chiami?».

Bambino: «.....».

S.: «Bene, ti va di fare un gioco?».

B.: «.....».

S.: «Siccome devo organizzare una festa con i miei amici, mi devo esercitare a mettere la stessa quantità di succo di frutta in tutti i bicchieri così tutti possono bere la stessa quantità di succo mi puoi aiutare ad esercitarmi ?».

2. Equalizzazione del liquido

Prendo due bicchieri uguali (uno per me e uno per il bambino)

S.: «Devo versare un po' di questo succo di frutta nel mio bicchiere» (*verso il succo nel mio bicchiere*). Adesso devo cercare di mettere la stessa quantità di succo anche nel tuo, così possiamo avere proprio la stessa quantità di succo..... mi aiuti? (*mentre verso il succo lentamente gli dico: "Dimmi tu quando basta"*). *Quando il bambino mi ferma, poggio la bottiglia e gli chiedo: Sono proprio uguali ora? Oppure ce n'è di più nel mio o nel tuo?*».

B.: «.....».

S.: «Come fai a dirlo?. Perché secondo te sono uguali/diversi?».

B.: «.....».

Se il bambino pensa che siano diversi, gli chiedo «Come posso fare per farli diventare uguali?».

B.: «.....».

3. Travaso

Quando il bambino è proprio sicuro che i due bicchieri contengono la stessa quantità di succo, prendo dalla borsa un bicchiere di forma diversa (più alto e stretto)

S.: «Purtroppo, però, a casa mia non ho bicchieri tutti uguali, ne ho anche alcuni così (*mostro il bicchiere alto e stretto*)».

S.: «Adesso devo versare il succo che c'era nel mio bicchiere in quest'altro bicchiere»(*lo faccio*).

S.: «Ora la quantità di succo che c'è in questo bicchiere (*indicando quello alto e stretto*) è sempre uguale a quella che c'è nel tuo oppure è diversa?».

B.: «.....».

S.: «Perché secondo te sono uguali/diversi?».

B.: «.....».

4. Contro-suggerzione

S.: «Va bene, però sono un po' confuso, perché: un altro bambino mi ha detto che in questo bicchiere c'è più succo perché arriva più in alto (*se il bambino si è*

dimostrato conservatore); un altro bambino mi ha detto che in questo bicchiere c'è la stessa quantità di succo di frutta perché, anche se arriva più in alto, non abbiamo aggiunto altro succo (*se il bambino si è dimostrato non conservatore*); [...] tu cosa ne pensi, aveva ragione quest'altro bambino oppure no?».

B.: «.....».

S.: «Va bene, mi hai convinto, grazie per avermi aiutato!».

Seconda fase: Interazione tra due bambini

Sperimentatore: «Ciao bambini, prima mi avete aiutato proprio tanto, ma ho ancora bisogno di allenarmi un po', mi potete aiutare?. Ricominciamo dall'inizio: ecco due bicchieri uguali, uno per me e uno per voi. Ora verso un po' di succo nel mio bicchiere e poi lo verso anche nel vostro (*mentre lo verso nel secondo*) fermatevi voi quando ha raggiunto la stessa quantità».

S.: «Adesso verso il succo che c'è nel mio bicchiere in quest'altro bicchiere» (*quello stretto e lungo*).

S.: «In questo bicchiere (*indicando quello stretto e lungo*) c'è la stessa quantità di succo che c'è nel vostro bicchiere?».

I due bambini rispondono

Chiedo il perché

Se hanno opinioni discordanti, «secondo voi, chi dei due ha ragione?».

S.: «Va bene, grazie per il vostro aiuto».

Note

¹ Allo scopo di garantire la privacy sono stati assegnati nomi di fantasia.

Riferimenti bibliografici

- Arcidiacono F., Perret-Clermont A. N. (2010), La co-costruzione di mosse conversazionali nell'intervista piagetiana: il caso della prova di conservazione delle quantità tra i liquidi. *Rassegna di Psicologia*, 2, pp. 117-38.
- Bever T., Mehler J. (1967), Cognitive capacity of very young people. *Science*, 158, pp. 141-2.
- Carugati F., De Paolis P., Mugny G. (1979), A paradigm for the study of social interactions in cognitive development. *Italian Journal of Psychology*, 6, 2, pp. 147-55.
- Doise W., De Paolis P. (1984), Fattori sociali nello sviluppo cognitivo. *Età Evolutiva*, 19, pp. 5-10.
- Doise W., Mugny G. (1981), *La costruzione sociale dell'intelligenza*. Il Mulino, Bologna.
- Doise W., Mugny, G. Perret-Clermont A. N. (1975), Social interaction and the development of cognitive operations. *European Journal of Social Psychology*, 5, 3, pp. 367-83.
- Idd. (1976), Social interaction and cognitive development: Further evidence. *European Journal of Social Psychology*, 6, 2, pp. 245-7.
- Grossen M., Perret-Clermont A. N. (1989), Lo sviluppo cognitivo come costruzione sociale dell'intersoggettività. *Età Evolutiva*, 39, pp. 5-20.

- Mugny G., Doise W. (1978), Socio-cognitive conflict and structure of individual and collective performances. *European Journal of Social Psychology*, 8, 2, pp. 181-92.
- Nitulescu L. (2010), The socio-cognitive conflict: development through social interaction. *Journal Plus Education*, 6, 1, pp. 206-10.
- Nozick R. (2001), *Invariances: The structure of the objective world*. Harvard University Press, Cambridge (MA).
- Pedon A., Gnisci A. (2004), *Metodologia della ricerca psicologica*. Il Mulino, Bologna.
- Perret-Clermont A. N. (2005), Lo spazio per il pensare. In C. Pontecorvo (a cura di), *Discorso e apprendimento*. Carocci, Roma, pp. 21-30.
- Piaget J. (1924), *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel; trad. it. *Giudizio e ragionamento nel bambino*. La Nuova Italia, Firenze 1958.
- Piaget J., Szeminska A. (1979), *La genesi del numero nel bambino*. La Nuova Italia, Firenze.
- Rommetveit R. (1984), The role of language in the creation and transmission of social representation. In R. Farr, S. Moscovici (eds.), *Social representations*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Vygotskij L. S. (1990), *Storia dello sviluppo delle funzioni psichiche superiori*. Giunti, Firenze (ed. or. 1960).
- Wegerif R., Mercer N., Dawes L. (1999), From social interaction to individual reasoning: An empirical investigation of a possible socio-cultural model of cognitive development. *Learning and Instruction*, 9, pp. 493-516.

Abstract

The main scope of this explorative study is to highlight the complexity of children capability of conservation. As already discussed in other studies, even very young children are able to give conservative answers but the processes through which they arrive to such answers are not yet completely clear. We inquired these processes by using an experimental protocol – inspired by that used by Grossen and Perret-Clermont – that considers social interaction as a dimension able to shed light light on such complexity. 20 toddlers from three to six years old followed our experimental protocol which is composed by a phase with individual tests and a phase where interaction with peers occurs. The answers collected were audio-recorded, transcribed and analyzed, discriminating conservation from not-conservation answers. Results obtained allow to claim that the social component (activated through counter-suggestion and interaction with peers) even in such young children, supports: *a*) the mastering of conservation; *b*) the overcoming of the focus on one perceptive element at the time. Indeed, the conservation is not always conceived through the recognition of quantitative invariance but rather through the capability to consider more than one contextual element at the same time. In particular, the most interesting result of this study is to have clarified that for toddlers of the age we considered capability of conservation of liquid do not correspond to the capability of conservation of quantity. We believe these results may contribute at the discussion around the Piagetian vision of the cognitive development and may also offer useful indications for educational contexts.

Key words: *Piagetian experiments, conservation, quantity, socio-cognitive conflict, intersubjectivity.*

Articolo ricevuto nel luglio 2013, revisione dell'agosto 2013.

Le richieste di estratti vanno indirizzate a M. Beatrice Ligorio, Dipartimento di Scienze della formazione, psicologia, comunicazione, Palazzo Ateneo, via Crisanzio 1, 70100 Bari; e-mail: bealigorio@hotmail.com

