

Ali di carta: piccole esperienze con l'aria e il volo

Giancarlo Navarra, GREM di Modena¹

ginavar@tin.it - navarra.icrodari@libero.it

1. Una cultura della collaborazione

Il lavoro descritto nell'articolo nasce nel contesto di un Istituto Comprensivo dove l'autore ricopre da due anni il ruolo di Funzione Obiettivo per la promozione della continuità fra i diversi livelli scolastici dalla materna alla media nell'ambito delle discipline scientifiche².

È ben noto come lo scambio a qualsiasi titolo fra docenti di livello differente sia quasi del tutto estraneo alla consuetudine della scuola italiana. Molto è stato scritto in questo senso in programmi, circolari esplicative, testi di contenuto pedagogico e didattico; altrettanto è stato affermato in seminari, corsi di formazione e di aggiornamento, convegni (il convegno di Castel S. Pietro brilla di luce propria per la ricchezza e la continuità con la quale cerca di costruire le basi culturali e operative per un tale scambio).

Dal nostro punto di vista le responsabilità di questa situazione sono distribuite: politici, pedagogisti, dirigenti scolastici e insegnanti sono ugualmente coinvolti, anche se a diverso titolo. Se questo è vero ciò significa che a livello *alto* (ministero, università) non si è costruita con una reale determinazione una *cultura della collaborazione*; di conseguenza, gli unici momenti di interrelazione hanno finito per essere, alla *base*, (al di là delle solite mosche bianche mosse da un insopprimibile ottimismo della volontà a far da sofferto contrappeso al pessimismo della ragione) le Commissioni per la Continuità, con risultati generali, si teme, poco significativi. Vorremmo chiedere ai tanti Istituti Comprensivi: in quanti dirigenti e/o colleghi è scattata la molla di un “cominciamo ad approfittare di questa opportunità”? In quante situazioni si sono avviate forme di collaborazione *attiva, convinta, trasparente*? Anche tentativi timidi, del tutto sperimentali, ma con caratteristiche sufficienti a produrre risultati attorno ai quali costruire un confronto tra colleghi sino a quel momento del tutto estranei? Quanti insegnanti sono disposti a *rompere gli steccati*? Insomma: se tanto si è scritto e tanto si è detto, cos'è che non ha funzionato?

2. Complessità della collaborazione

Qualcosa, secondo noi, poteva funzionare. Il riordino dei cicli avrebbe posto gli insegnanti nella condizione di non poter rimandare il nodo della collaborazione e di doverlo affrontare nelle sue complessità di natura *epistemologica* (la grande diversità delle formazioni e delle specializzazioni disciplinari), *metodologica* (i vincoli posti dall'età degli alunni), *culturale* (su quali basi, ambiti, contenuti, attivare la collaborazione?) *psicologica* (il senso di inferiorità dei livelli 'bassi' rispetto a quelli 'superiori' legato spesso alla percezione di una svalutazione del proprio operato), *sociale* (l'abitudine a lavorare a comparti separati), *formale* (la diversità di rapporti fra i docenti e i loro dirigenti nei diversi ordini di scuola), *istituzionale* (le differenze relative agli obblighi e ai carichi di lavoro).

In ogni caso, blocco o meno della riforma dei cicli, gli Istituti Comprensivi hanno avviato un cambiamento di fatto, che può rimanere, naturalmente, a livello puramente virtuale ma che, al-

¹ Giancarlo Navarra, docente di scienze presso l'Istituto Comprensivo 'Gianni Rodari' di S.Giustina (BL), è membro del GREM (Gruppo di Ricerca in Educazione Matematica, direttore prof. Nicolina A. Malara) operante presso il dipartimento di matematica dell'università di Modena.

² Hanno partecipato al progetto i docenti della scuola dell'infanzia di Cergnai Edda Alfani, Paola De Boni, Flora Deola, Roberta Galluppò, Maria Grazia Matiotti, Daniela Roman, Elena Tarraran e i docenti di scienze della scuola media 'Gianni Rodari' di S.Giustina (BL) Lando Toffolet e Giancarlo Navarra. Si ringraziano i colleghi per la grande disponibilità e la professionalità dimostrate.

lo stesso tempo, può offrire spazi importanti per l'esplorazione delle risorse in campo. A tale scopo spazi *informatici* - come il sito dell'INDIRE (ex BDP) di Firenze - e *non informatici* - ad esempio la bella mostra itinerante "Giochi per fare scienze" su 25 esperienze nel campo dell'educazione scientifica nella scuola dell'infanzia coordinata da Maria Arcà dell'Università La Sapienza di Roma e organizzata dall'IRRE Veneto - offrono strumenti e modelli in merito ai temi che stiamo affrontando.

3. Il progetto "Ali di carta"

È all'interno di queste problematiche che si colloca l'attività "Ali di carta: piccole esperienze con l'aria e il volo" che riteniamo possa rivestire interesse da due punti di vista:

- (a) le modalità attraverso le quali esso è nato e si è evoluto nel corso del tempo,
- (b) gli aspetti didattici che l'hanno caratterizzata.

(a) Dal primo punto di vista l'attività ha rappresentato un'occasione per far lavorare insieme sette docenti di scuola dell'infanzia e due docenti di scienze di scuola media attorno a degli spunti presi dai contenuti del laboratorio di uno dei docenti di scienze (Lando Toffolet) che si è ritenuto di poter adattare per 'i grandi' della scuola materna. Gli iniziali cinque incontri previsti sono più che raddoppiati e la collaborazione è durata da gennaio a maggio dell'anno scolastico 2000/01. Ha impegnato i docenti in momenti di programmazione e di verifica (circa 12 ore) e in 11 incontri che hanno visto Navarra e Toffolet lavorare in compresenza con le insegnanti di turno assieme ai bambini (mediamente una ventina) divisi in due gruppi di lavoro (i Rossi e i Blu). Le compresenze hanno avuto la funzione di proporre stimoli per gli alunni e di spunti di riflessione per gli insegnanti; negli intervalli fra un incontro e l'altro le attività sono state riprese e rielaborate. Le difficoltà di coordinamento legate alla rotazione delle insegnanti durante le compresenze sono state efficacemente superate grazie al loro grande affiatamento. Tutti gli incontri sono stati verbalizzati³.

4. Modalità di attuazione e metodologia

Il progetto è diviso in due fasi:

- (1) nella prima vengono proposte alcune esperienze destinate ad aprire la strada a riflessioni su cosa sia *l'aria* e sull'idea che *l'aria pesa e spinge*.
- (2) nella seconda si fanno costruire, soprattutto con la carta, degli *oggetti volanti*: aerei, elicotteri, paracadute.

Nel corso di entrambe le fasi si sollecitano la *verbalizzazione* e il *confronto* allo scopo di favorire una *costruzione sociale delle conoscenze*. In altre parole i bambini, invitati a osservare, descrivere e interpretare le situazioni, prevedere, ipotizzare, mettono in gioco il loro universo esperienziale e le ipotesi che hanno cominciato ad elaborare sul suo funzionamento, e attraverso l'interscambio di stimoli percettivi, emozionali, argomentativi, contribuiscono a costruire in modo collettivo, nei limiti delle loro possibilità, una rete embrionale di *conoscenze scientifiche condivise*.

L'attività è di tipo sperimentale, quindi è stata documentata attraverso diari e trascrizioni dei commenti degli alunni, la raccolta degli elaborati, fotografie e videoregistrazioni.

Le esperienze proposte hanno avuto talvolta i caratteri di una moderata *provocazione*, per cercare di verificare, attraverso le reazioni dei bambini e degli insegnanti, la loro realizzabilità.

Descriveremo ora sinteticamente le due fasi; useremo il *corsivo* per evidenziare brani significativi delle discussioni, osservazioni degli alunni, descrizioni e commenti; sottolineeremo le *domande* poste dagli insegnanti.

³ I verbali sono ampiamente riportati nei pannelli della Mostra-laboratorio allestita in occasione del convegno.

5. Attività preliminare: l'equilibrio

La prima fase è preceduta da una serie di esperienze che inducono una riflessione sull'*equilibrio*. I bambini vengono fatti giocare con l'altalena a bracci nel cortile della scuola.

L'insegnante pone delle domande:

Perché l'altalena va giù dalla parte di Francesco?

Francesco: *Perché io sono più pesante.*

Federica: *Simone è più magro!*

Matteo: *Simone riesco a sollevarlo anch'io, è leggerissimo!*

Fa formulare delle ipotesi. *Prima di far salire Federica e Lucia sul dondolo chiede:*

Cosa potrebbe succedere?

Alberto: *L'altalena penderà dalla parte di Federica perché è più pesante e più alta.*

Lucia si mette a piangere: *Dicono che non peso!*

Risolve equivoci: *Francesco è più alto di Lorenzo, e inoltre è il leader del gruppo, così quando l'altalena scende dalla parte di Lorenzo – che in realtà è più pesante - i bambini affermano in coro che è Francesco a pesare di più; solo ripetute esperienze li convincono che è chi pesa di più che fa abbassare l'altalena dalla sua parte).*

Propone problemi nuovi davanti all'altalena in equilibrio anche senza bambini:

Come mai non pende da una parte?

Vari: **È dritta** perché non c'è niente.

L'insegnante mette sull'altalena due bambini in modo che essa rimanga in equilibrio.

Perché non pende?

Federica: **Sta dritta** perché nessuno pesa.

Matteo: **È ancora dritta** perché pesano tutti e due e hanno quasi gli stessi vestiti.

L'insegnante fa scendere i bambini e mette ad un estremo un pacco di sale.

Cosa si vede?

Francesco: *Si è girata un po'... dove c'è il sale è **un po' dritta e quasi storta** (ha ragione perché l'equilibrio non è perfetto).*

L'insegnante mette cinque pacchi di sale dall'altra parte.

Francesco: *Scende perché ci sono cinque scatole e di là una.*

Alberto: *Pesa di più dove ci sono cinque scatole.*

In molte risposte compare il modo di dire 'stare dritto'; è evidente l'importanza dell'aspetto percettivo dell'orizzontalità del'altalena come indicatore dell'equilibrio.

6. Prima fase (quattro incontri)

6. 1. L'aria pesa: l'esperienza con la bilancia

L'insegnante presenta una bilancia di legno; alle estremità del braccio sono appesi due palloncini gonfiati di differenti colori.

Cosa succede se gonfiamo i palloncini in modo che siano uguali?

Laura: *Così la bilancia sta dritta.*

Cosa ho messo nei palloncini?

Vari: *Aria! Fiato! Ossigeno!*

E cos'è l'aria?

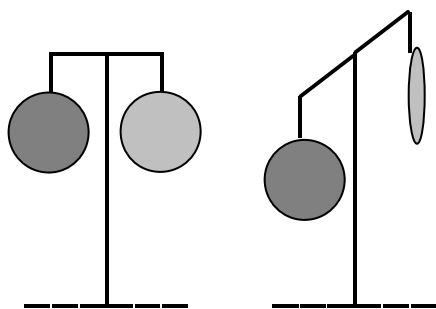
Giacomo: *È il vento. Sono le nuvole che fanno il vento per farci respirare, così viviamo.*

L'insegnante prende una puntina.

Cosa succede se facciamo scoppiare un palloncino?

Vari: *La bilancia farà lo scivolo! (L'espressione "fare lo scivolo" viene usata di frequente dai bambini per indicare la mancanza o la perdita dell'equilibrio; appartiene a quello che possiamo chiamare gergo scientifico del gruppo; è stato introdotto dagli alunni nel corso delle attività preliminari, quando bisognava esprimere l'inclinazione dell'altalena).*

Un bambino punge uno dei palloncini e la bilancia si mette a pendere dalla parte del palloncino intero (una bambina si mette a piangere e bisogna farla uscire dalla stanza).



Navarra incontra il gruppo e si fa raccontare l'esperienza (Alberto: Abbiamo fatto così per fare un'esperienza, per vedere chi era più pesante e quello più pesante andava giù. Matteo: Il palloncino è scoppiato e fa il penzolone perché lì dentro c'è ancora aria e di là no. Camilla: Fa lo scivolo dalla parte dove c'è ancora il palloncino con dentro l'ossigeno.)

6.2. Una divagazione sull'equilibrio

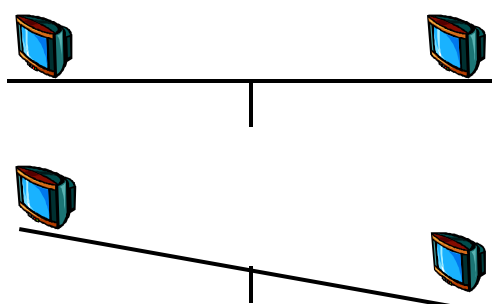
Il buon esito dell'attività preliminare e di quella con la bilancia inducono ad inserire una sequenza di esperienze allo scopo di capire se i bambini riescono a percepire un aspetto logico molto importante: hanno mostrato di intuire perfettamente che se due pesi sul dondolo sono uguali (bambini, scatole) il dondolo rimane orizzontale cioè sta in equilibrio. Ci domandiamo: riescono a cogliere la relazione inversa, ossia il fatto che se l'asta davanti a loro è orizzontale, i pesi alle estremità sono uguali, indipendentemente dalla diversità della forma o delle dimensioni degli oggetti?

Proponiamo queste esperienze:

(I) Una'asta viene posta in equilibrio grazie ad un perno appoggiato a due bottiglie di plastica piene d'acqua come base d'equilibrio per una rudimentale bilancia⁴. Appendiamo ad un estremità un grande mappamondo di plastica gonfiato; all'altra appoggiamo una sfera d'acciaio molto piccola (*tratteniamo l'asta e chiediamo Cosa pensate che succederà quando l'avremo lasciata libera?* Matteo: La pallina è più pesante perché il mappamondo è fatto solo di aria. Federica: Il mappamondo però è più grande ed è più pesante). L'asta, lasciata libera, rimane orizzontale (*silenzio stupito*). Si richiama l'esperienza col dondolo (*Cosa voleva dire quando il dondolo stava dritto?* Matteo: Se stava dritto i bambini pesavano uguale. Margherita: Qui il bastone è dritto! Federica: Allora sì, forse il mappamondo e la pallina pesano uguale).

(II) Dopo aver lavorato con oggetti *reali* proviamo poi a verificare le reazioni degli alunni di fronte a delle *rappresentazioni* dell'equilibrio; mostriamo alcune immagini chiedendo cosa si possa supporre, ogni volta, dei pesi degli oggetti raffigurati.

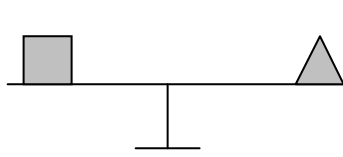
Prima sequenza: confronto tra due rappresentazioni di oggetti reali



I bambini non interpretano i disegni come noi avremmo immaginato (i televisori sono uguali e quindi è corretto il primo disegno) ma come situazioni separate. Giungono comunque a conclusioni corrette: dicono che nel primo disegno i televisori sono uguali perché l'asta è dritta, nel secondo dicono che il televisore di destra pesa di più.

⁴ I nostri arrivi vorrebbero essere sempre avvolti in un'atmosfera che stimoli la curiosità e l'attenzione. In questo caso trasciniamo una borsa gialla con le rotelline e l'asta è in bilico su una spalla; dai volti alle finestre capiamo di aver fatto colpo. All'inizio del laboratorio estraiamo gli oggetti dalla borsa teatralmente, alla Mary Poppins.

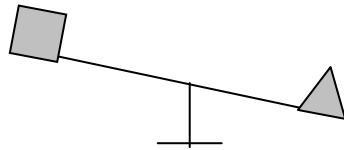
Seconda sequenza: vengono mostrate separatamente tre rappresentazioni astratte



Quale è più pesante?

Matteo: Sono uguali

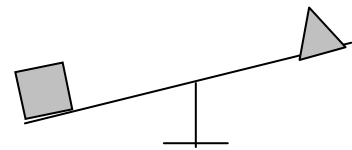
Giacomo: Pesano uguale



Quale è più pesante?

Tutti: Il triangolo

Giacomo: Il triangolo perché ha le punte

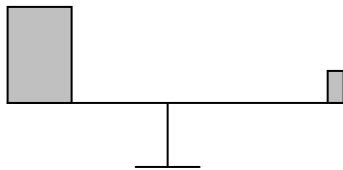


Quale è più pesante?

Tutti: Il quadrato

Lorenzo: Il quadrato perché è più ciccione

Terza sequenza: il primo disegno contiene due rettangoli di dimensioni differenti...

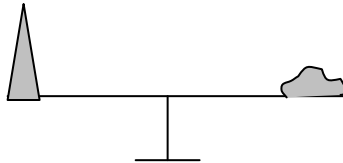


Quale è più pesante?

Lorenzo: Quello è più grande, pesa di più.

Matteo: Uno è gigante.

... il secondo un triangolo e una forma libera.



Quale è più pesante?

Lorenzo: Uno è il naso di Pinocchio, l'altro mi sembra un ippopotamo, pesa di più. Tutti ridono e cercano somiglianze.

Nelle ultime due sequenze le forme sono un distrattore molto potente. La percezione della forma stimola interpretazioni fantasiose e annulla quella dell'orizzontalità; il concetto di 'equilibrio' è evaporato e di conseguenza i pesi non sono riconosciuti come uguali. I bambini vengono invitati a disegnare le situazioni; le rappresentazioni sono molto corrette.

6.3. L'aria spinge: il bicchiere capovolto

Presentiamo l'esperimento del bicchiere pieno d'acqua e chiuso da un cartoncino che, capovolto, non si svuota.

Al momento fatale dell'esperimento:

Cosa pensate che succederà?

Jasmine (per tutti): L'acqua cadrà.

I tentativi hanno esiti molto sofferti, ma quelli riusciti hanno comunque il sapore della magia.

Si apre la discussione (l'interpretazione è indubbiamente molto difficile):

Perché l'acqua non esce dal bicchiere e la cartolina sta attaccata?

Ilaria: Perché l'acqua bagna.

Sara: Perché l'acqua è come la colla.

Matteo: L'acqua sta dentro perché – forse, eh! – c'è dentro luce, dentro nel cartoncino).

Sara: Perché l'acqua pizzica.

Si cerca di dare un aiuto capovolgendo un bicchiere pieno di farina e sostenendo la cartolina con la mano.

Perché la farina non cade?

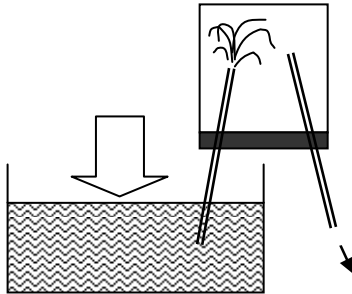
Daniel: perché la mano tiene.

I compagni non riescono a cogliere la relazione mano/aria che spinge.

Un insegnante elabora assieme ai bambini una metafora molto potente: l'aria all'interno del bicchiere 'perde' perché è 'più poca' di quella che sta all'esterno che quindi 'vince' e impedisce all'acqua del bicchiere di cadere. *Il salto di qualità è im-*

portante: l'insegnante ha condotto gli alunni ad estendere la visione della situazione dal bicchiere in sé (visione locale) a quella del bicchiere immerso nello spazio ambiente (visione globale).

6.4. L'aria spinge: la fontanella



L'insegnante tiene in mano un barattolo di vetro rovesciato chiuso ermeticamente il cui coperchio è attraversato da due cannucce (i fori di passaggio sono sigillati con il pongo).

Un'estremità di una cannuccia è immersa in un catino pieno d'acqua, l'altra si trova all'interno del barattolo.

La seconda cannuccia ha un'estremità dentro il barattolo; l'altra è libera.

Giancarlo mette la bocca sull'estremità libera della seconda cannuccia e, all'improvviso, dall'altra sgorga uno zampillo all'interno del barattolo.

Tutti vogliono provare ma, con loro grande delusione, riescono solo a fare delle bolle nel catino e l'acqua non vuol saperne di risalire nel vasetto. Giancarlo li fa riflettere sul fatto che stanno tutti *soffiando*; poi ricorre alla complicità di Jasmine che riesce nell'impresa scatenando l'applauso. I bambini vengono incitati ad osservare la bocca di Jasmine ma nessuno riesce a capire e tutti continuano a soffiare. A questo punto si svela il trucco: bisogna fare 'come quando si succhia la Coca Cola'. I bambini vogliono provare ma sono necessari molti tentativi perché la difficoltà nel riuscire a succhiare è grande e viene loro naturale fare il contrario, cioè soffiare.

Molti alunni cominciano autonomamente a sperimentare, fino a quando riescono a scoprire che, soffiando in una cannuccia dentro al barattolo pieno d'acqua, dall'altra esce uno zampillo (*l'incontro si conclude; sono evidenti le grandi potenzialità dell'attività: i bambini stanno diventando produttori attivi della sperimentazione*).

7. Seconda fase (sei incontri)

7.1. L'aria spinge: i foglietti che si allontanano, l'ala dell'aereo

Si passa alla costruzione con la carta di oggetti volanti; le due esperienze proposte in questo incontro rappresentano l'intersezione con la fase precedente.

L'insegnante tiene due striscioline di carta in modo che stiano verticali e parallele ad una distanza di circa 3 cm l'una dall'altra. (*Secondo voi se io soffio tra queste due strisce di carta, cosa succederà? Irene: Si allontanano. Lucia: l'aria spinge i fogli. Jasmine: Sposti i fogli, vanno in là*); Giancarlo soffia tra le due striscioline che si attaccano; invita i bambini a provare (*Perché i fogli si avvicinano? Francesco: Perché soffi. Daniel: Per me c'è l'aria che fa attaccare. Francesco: Perché i fogli non pesano niente, sentono l'aria. Alberto: Vengono strette! Matteo: Si baciano! Francesco: Si incollano, si incrociano, con l'aria si appiccicano*); si verifica che l'aria che soffiamo fra le striscioline si muove, quella esterna resta ferma (*Quale aria spinge di più? Matteo: L'aria ferma!*).

Si propone poi il modello dell'ala di un aereo costruito con un foglio di carta piegato e incollato lungo un bordo, libero di scorrere lungo una cannuccia; soffiando davanti all'ala essa scorre verso l'alto (*nelle osservazioni i bambini usano sempre più frequentemente la metafora della 'vittoria': lungo le superfici dove si esercita la pressione maggiore l'aria 'vince', in caso contrario 'perde'*).

7. 2. Costruzione di aerei, elicotteri, paracadute

Nelle attività che seguono i bambini vengono posti di fronte a difficoltà in gran parte differenti rispetto alle precedenti attraverso le quali sperimentano, costruendo oggetti con carta, plastica, spago, alcune applicazioni del fatto che l'aria 'vince' e 'perde'.

Le costruzioni richiedono delle attività *preliminari* destinate ad affinare le capacità manipolative – per esempio l'uso di righelli per ottenere delle piegature più precise, o il ricorso ad un unghia per 'affilare' una piegatura – o la conoscenza della simbologia tipo 'origami' per distinguere le piegature a monte da quelle a valle. Il collaudo degli oggetti realizzati è accompagnato sempre da riflessioni sul loro funzionamento.

Nel corso delle costruzioni si sviluppano numerosi momenti di *micromatematica*: contare i fili, misurare 'a occhio', stimare e confrontare larghezze e lunghezze, dividere a metà. Come nella fase precedente, vengono costantemente stimolati la verbalizzazione, il confronto collettivo delle osservazioni (per quello che è consentito dall'età), il gioco delle ipotesi e la loro verifica sperimentale.

Le attività svolte in questa fase sono illustrate nella mostra-laboratorio di questo convegno. Ci limiteremo ora ad evidenziare un momento particolare nel quale emerge il ruolo determinante di un *mediatore didattico*: una *storia* inventata a supporto-chiarimento di una procedura necessaria alla realizzazione di un oggetto volante.

7. 3. La storia

Stiamo costruendo un elicottero piegando e intrecciando fra loro tre strisce di carta lunghe circa 20cm e larghe circa 2cm piegate a metà. Ci accorgiamo che la sequenza dei movimenti da compiere presenta una notevole complessità perché bisogna coordinare (i) i *movimenti* delle dita e (ii) il *modo* di tenere le strisce di carta; inoltre in alcuni momenti (iii) una mano deve tenere *ferme* le strisce mentre l'altra le *intreccia*. I bambini sono molto motivati perché hanno visto come vola bene l'elicottero finito (*scende ruotando come i semi dell'acero*) ma si trovano in difficoltà nel costruirlo. Il superamento dell'ostacolo (notevole) avviene attraverso l'invenzione di una *storia che accompagna i movimenti*.

Le tre strisce piegate a metà sono gli *omini* e vengono dipinte in colori diversi (qui usiamo sfumature di grigio). La parte verso la piegatura è la *testa*. Una striscia piegata a metà del tutto è un omino 'con le *gambe chiuse*'; se non è piegata del tutto 'ha le *gambe aperte*'.

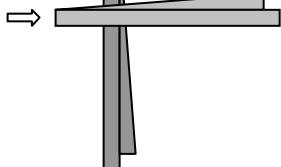
A questo punto l'algoritmo assume questa forma:

(fig.1)



- Prendiamo con la mano sinistra (*per alcuni è un problema*) l'omino grigio chiaro per la testa e gli teniamo le gambe aperte (*la striscia viene sventolata da tutti come conferma della correttezza del gesto*) (fig.1);

(fig.2)

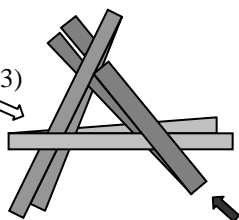


- prendiamo con la mano destra l'omino grigio medio per la testa; gli teniamo le gambe strette e lo infiliamo dentro l'omino grigio chiaro tenendogli la testa in su (*Così!*); (fig.2);

- teniamo con la mano sinistra i due omi insieme (*Così!*); (fig.2)

- prendiamo con la mano destra l'omino scuro per la testa con la testa in giù (*Così!*), gli teniamo le gambe aperte (*Così!*) e le mettiamo attorno all'omino grigio chiaro (*Così!*); (fig.3)

(fig.3)



- chiudiamo le gambe all'omino grigio scuro e le infiliamo dentro la testa dell'omino grigio medio; (fig.3)

- tiriamo i tre omini per le gambe in modo che le teste stiano ben strette.

8. Concludiamo con alcune osservazioni di carattere generale

L'esperienza in sé, così come è stata condotta, nel complesso ha coinvolto molto i bambini ed è sembrata positiva agli insegnanti. Lo scopo principale è da considerare raggiunto: docenti di livelli scolastici (molto) differenti hanno lavorato assieme per cinque mesi con soddisfazione reciproca.

È una collaborazione certamente inconsueta. Difficile da generalizzare, se ci si muove nel panorama di una scuola dello *statu quo*. La domanda allora è: a che progetto educativo è funzionale una collaborazione di questo tipo? Ha solo i caratteri di una pur felice estemporaneità o può essere vista come un modello esportabile? Una risposta positiva all'ultima domanda prevede l'adesione ad un processo educativo *diversificato* al suo interno per livelli e per discipline ma con la *vocazione all'unitarietà* nel quale gli operatori non si considerino estranei a ciò che accade *prima o dopo* di loro, soprattutto poi quando queste categorie temporali - al di là delle separazioni formali fra ordini di scuola diversi - finiscono quasi sempre per confondersi nell'infinita eterogeneità degli stadi di sviluppo degli esseri umani che le attraversano.

I cambiamenti della cultura (nel nostro caso della cultura scientifica) vivono sia delle *discontinuità* che dei tentativi di *sintesi* che l'uomo opera su di esse nella ricerca di una comprensione più adeguata di sé e del mondo. Potremmo dire che nel nostro caso i docenti della scuola materna hanno avuto il compito di mediare fra le *sintesi* proposte dagli *esperti* e l'eterogeneità delle interpretazioni proposte dagli alunni nel corso dell'esplorazione.

In questo senso, nell'impostare la collaborazione, è opportuno affrontare il progetto molto chiaramente dal punto di vista di *entrambe* le componenti. I docenti titolari di maggiori competenze a livello disciplinare sono sì gli *esperti* ma devono essere accompagnati nell'affrontare situazioni pedagogiche e didattiche inconsuete che li porteranno a scoprire aspetti cognitivi e affettivi dell'apprendimento che potrebbero avere ripercussioni importanti sulle loro relazioni con allievi anche molto più grandi.

Pensiamo ad esempio, oltre ovviamente al *gioco* come produttore e mediatore di conoscenza, al ricorso alle *metafore*, così connesse al gioco per la creatività che soggiace alla loro invenzione. Il pensiero *metaforico* anticipa il pensiero *simbolico*, costituendo il primo modo nel quale l'uomo cerca di costruire una *rappresentazione del mondo*.

Le insegnanti della scuola dell'infanzia sono abituate a mediare concetti anche complessi attraverso metafore. Le inventano continuamente, grazie a quello che potremmo chiamare un *istinto professionalizzato*.

Quando l'esperto', appoggiandosi all'abitudine di una trasmissione di conoscenze basata sulla logica, ha la sensazione che potrebbe far intuire a bambini di cinque anni perché l'acqua non cade dal famoso bicchiere capovolto, ma non sa come procedere di fronte ad interpretazioni bloccate su una visione *locale* ("*L'acqua bagna la cartolina*", "*L'acqua è come la colla*", "*L'acqua pizzica*"), accade ancora una volta che una metafora, costruita attraverso la complicità fra l'insegnante e i bambini ("*L'aria di fuori vince su quella di dentro*"), sancisca l'ingresso del pensiero *relazionale*, ed aiuti ad esprimere in forma convincente un *confronto* tra due enti (l'aria di fuori, l'aria di dentro) aprendo la strada verso un embrione di conoscenza. Obbligando l'esperto' ad una benefica rivisitazione del suo ruolo.

Riferimenti bibliografici

AA.VV, *Scienza e gioco*, Sansoni Editore, 1986.