

LA STORIA DI MARGHERITA: PER UN'EDUCAZIONE SCIENTIFICA NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA E PRIMARIA

Alessandra Landini^[1], Enrico Giliberti^[2], Federico Corni^[2]

^[1] Scuola Primaria "C. Collodi", Istituto comprensivo di Sant'Ilario d'Enza, Reggio Emilia

^[2] Dipartimento di Educazione e Scienze Umane, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Reggio Emilia

Abstract

Partendo dagli ultimi studi riguardanti l'educazione scientifica dei bambini, che mostrano come sia possibile l'utilizzo di storie e narrazioni per favorire nell'infanzia la formazione dei concetti basilari per comprendere la scienza e la realtà che li circonda, il nostro progetto parte da due assunti.

Il primo è che alla base del ragionamento scientifico si ipotizzano alcuni tools cognitivi che permettono di modellizzare, formulare ipotesi, svolgere esperimenti, formulare domande rilevanti (Fuchs, 2009).

Il secondo è che la narrazione, promuovendo il coinvolgimento emotivo, cognitivo e immaginativo dei bambini (Egan, 1989, Bruner, 1994), permette loro di fare esperienza e creare significato, applicando le stesse figure di pensiero ad aspetti della vita di tutti i giorni, così come a esperienze scientifiche riguardanti la loro vita.

Il nostro progetto si è articolato, alla ricerca delle differenze e delle similitudini che potevano contraddistinguere questo approccio in diverse età evolutive infantili, in due sezioni: il primo rivolto alla terza sezione di scuola materna- prima classe primaria (5-6 anni), il secondo al primo ciclo di scuola primaria (7-8 anni). Nella distinzione si è cercato di prestare attenzione alla diversa impostazione pedagogica ed esperienziale dei due ordini scolastici, ma anche all'importanza degli anni-ponte come punto-chiave di raccordo psico-emotivo e metodologico che favorisca la continuità educativa e la crescita armonica del bambino. La storia, insieme alle semplici esperienze sperimentali proposte, mira a sviluppare la comprensione linguistica dei bambini e a implementare la loro capacità di descrizione verbale delle azioni in un contesto di esperienza scien-

tifica e reale, dando significato più profondo alla natura e affiancando alle loro conoscenze pregresse nuovi e più rilevanti concetti scientifici.



1. Narrare per costruire conoscenze

Il progetto “Margherita sempre pulita” nasce come proposta di dialogo tra mondo della scuola e ricerca didattica e tra linguaggio narrativo e linguaggio scientifico, nella speranza di offrire agli insegnanti un approccio integrato a diverse discipline.

«Noi non troviamo la comprensione del mondo esterno nella natura, ma dentro noi stessi. Le spiegazioni sono rappresentazioni o riflessioni della nostra immaginazione. Esempi di *schema* sono: equilibrio, contenitore, percorso, sostanza, scala, verticalità e molti altri...» (Fuchs, 2011)

Partendo da questa riflessione di Fuchs, viene naturale pensare a come gli esseri umani abbiano costruito la loro conoscenza nel corso dei secoli e a come questa conoscenza segua passaggi simili anche nello sviluppo infantile: qui gli aspetti cognitivi non possono essere disgiunti nel loro evolversi dagli aspetti emotivo-affettivi e relazionali, così come nella formazione delle conoscenze di un gruppo di esseri umani non si possono disgiungere gli aspetti culturali-conoscitivi da quelli valoriali, relazionali, nel complesso delle relazioni con il mondo e l'ambiente in cui sono inseriti. Di questo processo complesso di apprendimento fanno parte gli oggetti sim-

bolico-culturali, comprese le strutture della conoscenza scientifica e umanistica. Come già ben spiegato da Dewey e da Bruner, l'apprendimento è un'azione che promuove cambiamento, trasformazione e atti creativi che danno al viaggio conoscitivo dell'intera umanità e dei bambini un aspetto "avventuroso" e di ricerca appassionata. Per questa stessa ragione pare naturale la necessità che la rottura tra senso comune, teorie ingenue e conoscenze scientifiche si ricomponga, anche grazie all'apporto olistico della narrazione, per ri-orientare un approccio ecologico e sistemico alla conoscenza senza più barriere epistemologiche rigidamente gestite.

Per questo e in un'ottica di didattica più dinamica e che crede nel bambino come centro del proprio percorso conoscitivo, raccontare una storia per stimolare la sua capacità generativa di costruttore di significati anche scientifici, significa garantirgli processi di auto-apprendimento e di motivazione preziosi. Indispensabile però, in questa prospettiva, che l'insegnante possieda le conoscenze scientifiche necessarie (contenuti e competenze) e che sia consapevole della sua funzione pedagogica di facilitatore dei processi cognitivi, di quelli emotivi-affettivi e delle regole che reggono l'insieme-gruppo dei suoi allievi, per fare da scaffolding e da mediatore nei vari processi che si andranno a innescare.

Cercando di narrare queste storie, utilizzando bene *schema* e metafore, l'insegnante pone le basi di una buona comprensione della realtà dei nostri bambini e di buone teorie non ingenue.

Cercando di narrarle bene, enfatizza l'aspetto emozionale e affettivo dell'ascoltarle. Infatti le storie hanno un significato affettivo e, «a differenza degli eventi della vita reale, hanno una fine. [...] Ciò che le rende "storie" è che il loro finale completa e soddisfa ciò che aveva sollevato all'inizio ed elaborato nel loro evolversi» (Egan, 1988). La proposta della storia di Margherita, così vicina ai vissuti dei bambini, è una storia che possa far immedesimare i bambini nei suoi piccoli problemi, nelle sue paure, nei suoi dubbi, per utilizzare la forza psicologica e l'esperienza di sé, del suo piccolo mondo e far presagire a tutti la possibilità di crescere con lei.

Margherita è una bambina vivace della scuola materna che, invitata dal cugino alla festa di compleanno in montagna, si sporca con la torta di mirtilli. Preoccupata per la reazione della madre prova a lavarsi in bagno, ma si trova di fronte un lavandino insolito per lei con

i rubinetti dell'acqua calda e dell'acqua fredda separati. Comincia da qui la sua esperienza con l'acqua e con il calore e la temperatura. E infatti nella sua progressiva presa di coscienza delle sue conoscenze e delle sue non-conoscenze, Margherita prende distanza tra il sé e il mondo e tra il sé e l'inconscio, le sue paure; con l'aiuto di un coetaneo riuscirà a comprendere e mappare la sua piccola realtà, a misurarla, a sperimentare, cogliendone gli aspetti di stranezza e bellezza al tempo stesso. Questo per vivere la conoscenza non tanto "per perseguire un fine, ma per modificare se stessi" (Bateson) e continuare a meravigliarci e incuriosirci delle grandi come delle piccole cose.

1.1. Il progetto e la storia

Il progetto si divide in due proposte: una per la scuola dell'Infanzia e una per la scuola Primaria.

Nella distinzione si è cercato di prestare attenzione alla diversa impostazione pedagogica ed esperienziale dei due ordini scolastici, ma anche all'importanza degli anni-ponte come punto-chiave di raccordo psico-emotivo e metodologico che favorisca la continuità educativa e la crescita armonica del bambino.

La storia, insieme alle semplici esperienze sperimentali proposte, mira a sviluppare la comprensione linguistica dei bambini e a implementare la loro capacità di descrizione verbale delle azioni in un contesto di esperienza scientifica e reale, dando significato più profondo alla natura e affiancando alle loro conoscenze pregresse nuovi e più rilevanti concetti scientifici. Questo risulta efficace poiché, citando Ausubel, «il singolo fattore più importante che influenza l'apprendimento sono le conoscenze che lo studente già possiede» (Ausubel, 1995) e perché il secondo è la formazione di un potere e di una sensibilità mentale che consentano a ciascuno di procedere da solo alla ricerca della conoscenza del mondo e delle sue leggi, di costruirsi una personale cultura interiore e di meravigliarsi anche dopo aver ordinato e definito un'esperienza.

La fase progettuale, di narrazione della storia e di declinazione delle fasi di lavoro, è illustrata in alcune tabelle per mostrare come si è tentato di dare un'impostazione teorica ed anche operativa al progetto. Le tabelle raccolgono le proposte operative delle esperienze, corredate di alcune indicazioni per un approccio interdisciplinare

(nella Primaria) e ai campi d'esperienza (per la scuola dell'Infanzia), e i collegamenti ai concetti-chiave e agli image-schema di riferimento. Questo per permettere agli insegnanti di focalizzare velocemente l'attenzione sulla relazione che intercorre tra le concrete esperienze proposte e i saperi scientifici, tra il piano narrativo-esperienziale e quello concettuale. In questo articolo però potremo analizzare solo una piccola parte del lavoro svolto, lasciando a un altro momento ulteriori considerazioni sul progetto nell'ottica della continuità.

Risulta prioritario partire dalle parole-chiave e dai concetti-chiave della storia e delle attività proposte.

LE PAROLE-CHIAVE DELLA STORIA

- Agenti: Acqua calda -Acqua fredda
- La polarità: caldo/freddo
- Aspetti quantitativi: aggiungere/togliere, più/meno
- Aspetti qualitativi: sentire caldo/freddo

LE PAROLE-CHIAVE DELL'ATTIVITA'

- Stato termico (essere caldo / freddo)
- Condizioni di equilibrio termico
- Sensazione termica (sentire caldo / freddo).
- Distinguere: Sentire Caldo / Essere caldo /
- Diventare caldo / Tenere caldo
- La temperatura come grandezza di stato
- La possibilità di tutti gli oggetti di essere a diverse temperature
- Calore – temperatura
- Quantità e misura della temperatura

In questo contributo, nell'illustrare l'impianto progettuale, possiamo solo introdurre una parte della tabella per la primaria, a titolo esemplificativo, per meglio visualizzarne le caratteristiche.

Ma perché raccontare la storia? E come raccontare? E ancora: è possibile scegliere diversi stili di narrazione? Perché farlo?

Si racconta la storia e non la si legge soltanto, perché la voce, il linguaggio mimico-gestuale fanno da medium di significati ed enfatizzano le emozioni dei personaggi della storia.

| STORIA DI MARGHERITA | PROPOSTE OPERATIVE PER LE ESPERIENZE | INDICAZIONI INTERDISCIPLINARI: ampliamenti e riflessioni | CONCETTI-CHIAVE | IMAGE-SCHEMA |
|---|--|---|---|--|
| <p>Margherita, era una bambina molto vivace, che frequentava la scuola materna. Una bella domenica di primavera andò in montagna al compleanno di suo cugino Toni, che compiva 6 anni. Le piaceva molto andare nella "banda" di suo cugino, anche se i suoi amici erano un po' più grandi di lei: qualche volta la prendevano in giro, chiamandola "Margherita sempre pulita", per il fatto che lei aveva sempre i vestiti della festa e non poteva mai sporcarsi, altrimenti la mamma la sgridava....La povera Margherita, vivace come tutti i bambini, cercava di non combinare pasticci, ma non sempre ci riusciva!</p> <p>Purtroppo, anche quella volta, qualcosa andò storto: quando arrivò la torta di mirtilli, Margherita non si fece pregare e l'assaggiò con soddisfazione, ma si ritrovò con le mani tutte impiasticciate e due bei "baffi" viola.</p> <p>In preda al panico, corse subito in bagno per lavarsi, prima che la mamma se ne accorgesse, ma scoprì che, a differenza di casa sua, c'erano due rubinetti separati, uno con un pallino rosso e la lettera C e l'altro con un pallino blu e la lettera F. Un lavandino così non l'aveva mai visto! Anche se era piccola conosceva le lettere dell'alfabeto e pensò che la C stava per "caldo" e la F voleva dire "freddo".</p> | <p>FASE AFFETTIVA</p> <p>Lettura della storia completa Presentazione del personaggio-guida "Margherita sempre pulita"</p> <p>Conversazione sul proprio vissuto immedesimandosi nelle emozioni del personaggio.</p> <p>Rilevazione nelle conversazioni del lessico usato dai bambini e delle conoscenze pregresse, tramite osservazione e verbalizzazione</p> <p>FASE DI IMMEDESIMAZIONE</p> <p>Esperienza in classe: I bambini hanno a disposizione sui tavoli vari contenitori con gli ingredienti per preparare la crostata di mirtilli.</p> <p>A gruppi prepareranno la torta seguendo la ricetta operando misurazioni e peso degli ingredienti.</p> <p>Favorire la riflessione sulla necessità di un equilibrio fra gli ingredienti e sulla necessità di misurare.</p> <p>Questo contesto permette loro di immedesimarsi nel personaggio Margherita che, mangiando la torta, si sporca il viso e si fa due bei "baffi" viola.</p> <p>Realizzare un grafo di flusso finale per visualizzare le fasi di misurazione e controllo degli ingredienti.</p> | <p>Creare un clima di ascolto in cui il soggetto si senta legittimato a rappresentare le sue teorie e a narrare le sue interpretazioni su queste questioni-problema</p> <p>Favorire il disegno libero per poter esprimere le proprie ipotesi e sensazioni con altri linguaggi</p> <p>Educazione al cibo e al gusto.</p> <p>Favorire "l'oralità" in questa esperienza significa valorizzare la bocca come luogo fondamentale di relazione e rapporto col mondo</p> <p>Stimolare odorato e tatto per entrare in contatto col personaggio e il suo vissuto.</p> <p>Giocare con lo "sporcarsi" stimola l'attenzione verso il proprio corpo e l'igiene personale</p> <p>Possibilità di collegamento con Geografia: I frutti di bosco- la montagna.</p> <p>Ricordo con Matematica: misure e peso.</p> | <p>Polarità: pulito/sporco</p> <p>Polarità: caldo/freddo</p> <p>Polarità: più/meno</p> <p>Processo</p> <p>Contenitore</p> | <p>Le emozioni del personaggio</p> <p>Le relazioni umane e familiari</p> <p>Il bisogno</p> |

Attraverso il racconto quindi il bambino impara a pensare, ad agire diversamente o in modo più consapevole e a stare meglio a livello emotivo. Attraverso il linguaggio metaforico poi può trasportare e comprendere meglio concetti trasferendoli da un ambito ad un altro. Consigliamo di raccontare la storia con la LIM (lavagna multimediale interattiva; Fig. 1), ma in sua assenza è sufficiente farlo con un "big book", ingrandendo le immagini, questo per valorizzare una didattica inclusiva che tenga conto anche di alunni con "diversabilità". Inizialmente è stato scelto di raccontare la storia dall'inizio alla fine, per favorire un ascolto partecipato e non frammentato da interruzioni. Poi, in modo naturale, sono stati i bambini a richiedere la riletture, che si è prestata a favorire la discriminazione di tre momenti: A) la situazione, l'evento che inizia la sequenza; B) le idee, i pensieri, i processi cognitivi del protagonista; C) le reazioni e le conseguenze che sono scaturite dalla situazione in cui il protagonista è coinvolto, facendo attenzione alle emozioni, ai bisogni, ai comportamenti e a reazioni fisiologiche. Da qui è stato possibile valorizzare il coinvolgimento emotivo dei bambini, favorendo l'immedesimazione e la riflessione sui propri vissuti, grazie anche all'apporto del gruppo, che tanta parte ha nei processi di comprensione e "socializzazione" delle emozioni, per un esercizio di "approssimazione" ai compagni, che ci aiuta a vedere il mondo anche attraverso gli occhi degli altri. A quel punto l'adulto si è messo empaticamente in ascolto: un ascolto attivo, pronto a cogliere e verbalizzare le conoscenze pregresse dei bambini, le convinzioni più o meno ingenuie, le parole usate per spiegare i fenomeni e la realtà.

Il suo non è stato un tentativo di dare spiegazioni astratte, anche se corrette, e stando molto attento a non portare le affermazioni dei bambini su un piano di omologazione. Il bambino non deve in questo progetto essere portato sulla strada della "frantumazione" disciplinare, proprio perché il bambino è più vicino dell'adulto a una *percezione che unisce la realtà*, che fa procedere ecologicamente le emozioni assieme ai procedimenti logici. E' proprio attraverso questo suo speciale modo di conoscere che vogliamo accompagnarlo verso i saperi scientifici.

La storia è stata suddivisa in sequenze per facilitare poi una riletture più approfondita che fa da sfondo alle esperienze proposte.

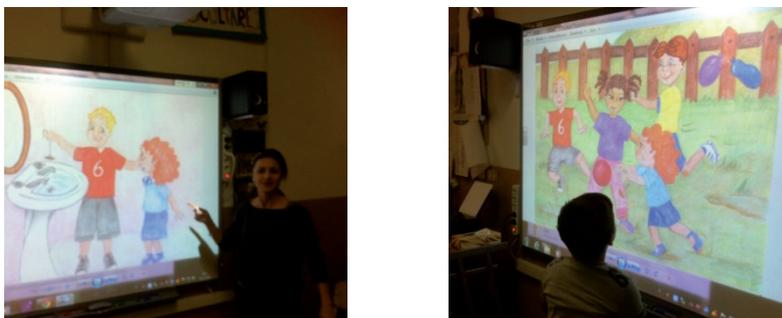


Figura 1. "FASE EMOTIVA" col racconto alla LIM.

1.2. Obiettivi "distribuiti"

Partendo da una visione di cognizione più estesa di matrice cognitivista, che è compenetrata da risorse e strategie creative e riflessive delle persone coinvolte in un percorso di apprendimento e da strumenti e possibilità a disposizione, ci piace pensare agli obiettivi come a un punto di partenza di un percorso intellettuale "distribuito" tra persone, esperienze e contesti.

- Comunicare: ascoltare, comprendere, raccontare fatti, stati d'animo ed emozioni, utilizzando linguaggi diversi (verbale, orale e scritto, non verbale, gestuale e iconico) mediante molteplici supporti (testi, racconti orali, fonti informatiche ecc.).
- Collaborare e partecipare: interagire in gruppo rispettando i diversi punti di vista e arrivando a riflessioni condivise
- Favorire la formazione dei concetti basilari per comprendere la scienza e la realtà che ci circonda
- Fare esperienza e creare saperi, applicando le stesse figure di pensiero ad aspetti della vita di tutti i giorni, così come a esperienze scientifiche riguardanti la propria vita.
- Risolvere semplici situazioni problematiche proponendo soluzioni adeguate, costruendole e verificando ipotesi

I progetti promuovono un sapere connesso, per esaltare la trasversalità e la multi-interdisciplinarietà, in un'ottica di ricerca-azione, tanto attuale e già tanto cara a Dewey e per sottolineare che lo sviluppo dell'intelligenza nasce da una solidarietà che si instaura tra mente, corpo e contesti situazionali. Vengono infatti valorizzati tutte le possi-

bilità di esperienze fattive, concrete, dove, sperimentare direttamente col corpo e coi sensi, apre le porte a tutti i canali percettivi e a tutti i linguaggi. Durante le fasi esperienziali il docente dovrà attentamente utilizzare un linguaggio corretto, senza introdurre inutili terminologie scientifiche, non adatte all'età di riferimento, ma conducendo il pensiero dei bambini verso una più precisa e consapevole definizione dei fenomeni di cui si parla. Per fare un esempio, non si è parlato ai bambini di grandezze estensive e intensive, ma si sono promossi termini come calore e temperatura. Così come per visualizzare il calore abbiamo potuto aiutarli a vederlo come un fluido o una sostanza. E' evidente che potremmo trovare in una lezione di fisica più specialistica validi motivi per non usare solamente questa terminologia, ma i vantaggi dell'uso di una terminologia più semplice in questa fase sono maggiori e utili alla nostra causa. Negli esperimenti di misura e mescolamento, di acqua calda e fredda, hanno allora potuto parlare di "quantità di calore", anche se meglio si utilizzerebbe il termine entropia. Per quanto riguarda il termine "temperatura" i bambini mostrano di riconoscerlo in base alle loro esperienze "climatiche" e di "salute personale". Sono abituati infatti a "misurare" la febbre e a sentire gli adulti parlare della temperatura all'esterno durante le varie stagioni. E' stato anche interessante valutare se i bambini, durante le loro discussioni, arrivavano a chiedersi se c'è differenza, ad esempio, tra quantità di calore e temperatura.

2. Fare e discutere per fare crescere le conoscenze

1.1 Alcune "fasi" delle attività



Figura 2. Fase di misurazione.

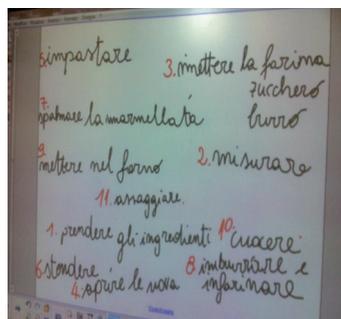


Figura 3. Ricetta proiettata alla LIM.

a. Prima fase di misurazione...e grafo di flusso

Prepariamo la torta di Margherita (Fig. 2 e 3). I bambini seguendo la ricetta, operano misurazioni e peso degli ingredienti.

“Se servono due bicchieri di farina e lo zucchero è la metà allora serve un bicchiere di zucchero.”

“Se il burro è la metà dello zucchero ne serve mezzo bicchiere.”

“QUALE MOMENTO DELLA STORIA VI RICORDA QUANDO MISURIAMO GLI INGREDIENTI?”

“Quello in cui Margherita si sporca di terra e fango e decide di lavarsi con un po' d'acqua fredda e un po' d'acqua calda.”

“Come nel lavandino serviva più acqua calda che fredda a noi serve più farina che zucchero per fare la torta.”

b. Fase di immedesimazione

“COME FACCIAMO A RAGGIUNGERE LA GIUSTA TEMPERATURA DELL'ACQUA DEL RUBINETTO QUANDO CI DOBBIAMO LAVARE DOPO AVERE FATTO LA TORTA? COME HA FATTO MARGHERITA A SCOPRILO?”

“Subito non riesce, mette l'acqua CALDA senza l'acqua FREDDA e quindi diventa BOLLENTE.”

“Deve aprire quella FREDDA e poi quella calda così diventa TIEPIDA.”

“Ma deve mettere il tappo altrimenti l'acqua esce.”

“Non riesce ancora a raggiungere la giusta temperatura.”

“Allora mette NON POCA acqua CALDA ma ABBASTANZA, e un po' di acqua FREDDA.”

“Per fare l'acqua TIEPIDA si apre l'acqua CALDA e si conta fino a tre e poi l'acqua FREDDA e si conta fino a tre.”

c. Warm up, categorizzazione e formulazione di ipotesi

Distribuiamo nei gruppi immagini di oggetti e cose calde e fredde (Fig. 4) La discussione nel gruppo ha favorito la messa in comune di conoscenze ingenuie e il confronto di ipotesi. Si sono poi stimolati i bambini alla formulazione autonoma di domande e a tenere conto nelle riflessioni del punto di vista degli altri, sempre accompagnati dal docente che con funzione di *modelling* facilitava il procedere del pensiero e dei concetti del gruppo e dei singoli alunni verso i concetti scientifici, come si può desumere dalla tabella 1.

“Il pupazzo di neve è FREDDO.”
“Sì, perché la neve è fredda.”
“Perché l’acqua si è ghiacciata.”
“Si è ghiacciata per il vento freddo.”
“Se la temperatura va sotto zero gradi si ghiaccia.”
“L’acqua di un rubinetto può ghiacciarsi ma l’acqua della casa è scaldata dalla caldaia.”
“Il maglione è CALDO.”
“Perché la lana è calda.”
“No, è l’uomo che è caldo e il calore passa al maglione.”
“Gli scarponi sono INTERMEDI.”
“Se sono fermi e non c’è nessuno dentro sono freddi e con i piedi sono caldi.”
“Passa il calore del corpo.”
“La pizza è INTERMEDIA.”
“Se la metti in forno è calda, se la lasci fuori è fredda o tiepida.”
“Cambia il calore.”
“Il calore era dentro al forno e poi è andato nella pizza.”
“Quando il calore esce va nell’ambiente.”



Figura 4. Categorizzazione e formulazione di ipotesi

UN'EQUAZIONE INTERESSANTE

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| TESTO STORIA | + | REALTA' DISCUSSA E ESPERIENZE | = | CONCETTI SCIENTIFICI |
| Quando apri il rubinetto, l'acqua calda cominciò ad uscire. Ci mise un dito sotto e dovette subito toglierlo, perché si era scottata! | | «Se ti rovesci addosso l'acqua della pasta sul fornello ti scotti, perché bolle!» «Anche se stai al sole a mezzogiorno al mare!» | | Il caldo è un agente potente |
| Apri un rubinetto, lascio uscire l'acqua per un po' di tempo, e lo richiuse. Poi aprì l'altro rubinetto e lo richiuse subito. Nel lavandino c'era dell'acqua tiepida. | | <<Subito non riesce, mette l'acqua CALDA senza l'acqua FREDDA e quindi diventa BOLLENTE.>> <<Deve aprire quella Fredda e poi quella calda così diventa TIEPIDA.>> << Ma deve mettere il tappo altrimenti l'acqua esce.>> << Non riesce ancora a raggiungere la giusta temperatura.>> << Allora mette NON POCA acqua CALDA ma ABBASTANZA, e un po' di acqua FREDDA.>> <<Per fare l'acqua TIEPIDA si apre l'acqua CALDA e si conta fino a tre e poi l'acqua FREDDA e si conta fino a tre.>> | | Equilibrio tra i due poli di una polarità |

Tabella 1. Dalla storia ai concetti scientifici

d. Il lavoro sulla lingua

Utilizzando le modalità del cooperative learning i bambini hanno lavorato sulla lingua per arrivare al concetto di verticalità. Le insegnanti hanno, tra gli altri input, chiesto ai bambini di descrivere con un aggettivo le fasi intermedie del Caldo e del Freddo ed esprimerne un significato.

“Bollente, quando scotta.”

“Tiepido, quando è un po' freschino.”

“Rovente, quando è bollente.”

“Ghiacciato, quando sopra c'è il ghiaccio.”

“Gelato, come ghiacciato.”

“Freddissimo, quando è molto freddo e ghiacciato.”

“Caldissimo, quando è molto caldo.”

“Caldino, quando è un po' tiepido.”

“Fresco, quando è un po' freddo.”

Da qui la proposta alla LIM di creare coi bambini un “termometro” delle parole, che metaforicamente e visivamente facesse giocare i bambini con questi nuovi concetti (Fig. 5).

f. Gli esperimenti

In una fase più avanzata del progetto abbiamo introdotto gli esperimenti. A questo punto i bambini hanno già avuto il modo di porsi problemi, cercare soluzioni comuni e hanno uno strumento di misurazione che li aiuta a descrivere quantitativamente fenomeni e processi legati all'entropia e alla temperatura. Si inserisce qui solo uno degli esperimenti a titolo esemplificativo.

Esperimento 3

OCCORRENTE

- 400ml di acqua calda
- 2 contenitori uguali
- 1 caraffa graduata
- termometro elettrico

PROCEDIMENTO

- 1) misuro 400ml di acqua
- 2) verso l'acqua in uno dei contenitori
- 3) misuro la temperatura: « *il termometro segna 37,2°c*»
- 4) provo con il dito la sensazione di calore
- 5) travaso metà acqua, cioè 200ml, nell'altro contenitore
- 6) provo con il dito la sensazione di calore nei due contenitori «*sento meno caldo*»
- 7) misuro la temperatura: «*il termometro segna 37,1° in entrambi i contenitori*»

CONCLUSIONE

La temperatura dell'acqua dopo il travaso è la stessa in entrambi i recipienti ed è anche la stessa nel primo recipiente prima del travaso. La quantità di calore invece è andata «un po' di qua e un po' di là»

2.1. Risultati e considerazioni

Dalle verbalizzazioni e dalle osservazioni sistematiche svolte in compresenza sono emersi chiaramente alcuni concetti "esperienziati" e poi raccontati dai bambini sia oralmente che in forma scritta:

- il calore si muove e va da dove ce ne è di più a dove ce ne è di meno
- calore e temperatura sono diversi e non cambiano in modo uguale

- la temperatura si misura con il termometro
- l'acqua si versa in un contenitore aumentando gradualmente il suo livello
- il calore si accumula in un corpo aumentando gradualmente la sua temperatura

I bambini hanno poi consolidato alcuni concetti-chiave e il linguaggio specifico acquisito con attività di verifica e rinforzo create con il software nativo della LIM (Fig. 6).



| | | |
|--|---|-------------|
| <input type="text"/> | SE VOGLIO OTTENERE DELL'ACQUA TIEPIDA DEVO AGGIUNGERE | LIVELLO |
| <input type="text"/> | PER FARE UNA TORTA DEVO MISURARE GLI... | BASSA |
| <input type="text"/> | IL CALORE FLUISCE SPONTANEAMENTE DA DOVE C'E' | IPOTESI |
| <input type="text"/> | IL CALORE SI ACCUMULA IN UN CORPO AUMENTANDO | TERMOMETRO |
| <input type="text"/> | LO STRUMENTO CHE USO PER MISURARE LA TEMPERATURA E' IL... | FREDDA |
| <input type="text"/> | IL LIVELLO DI CALORE E' MAGGIORE NELL'ACQUA... | CALDA |
| <input type="text"/> | L'ACQUA SI VERSA IN UN CONTENITORE AUMENTANDO | TEMPERATURA |
| <input type="text"/> | UN ESPERIMENTO SERVE PER VERIFICARE DELLE... | INGREDIENTI |
| GRAZIE A MARGHERITA ABBIAMO CAPITO CHE... | | |

Figura 6. I bambini verificano le loro conoscenze attraverso un "Vortex" che attira solo le risposte corrette e un "Read and match", creati sulla base delle esperienze fatte.

I dati raccolti hanno permesso di comparare lessico e alcune modalità di ragionamento in entrata e in uscita, con un piccolo gruppo di riferimento. Le conoscenze ingenuie dei bambini prima dell'attività non permettevano loro di distinguere calore e temperatura e di fare ragionamenti esplicativi, anche rispetto a loro intuitive interpretazioni. Alle verifiche individuali l'80 % dei bambini ha mutato le conoscenze ingenuie in concetti più corretti scientificamente e si è dichiarato coinvolto dalla storia. Pur essendo consapevoli della parzialità delle esperienze presentate e che il loro inserimento nel più vasto impianto, che mira alla definizione di percorsi di continuità tra scuola dell'Infanzia e scuola Primaria, meglio definisce traguardi e finalità perseguibili, dall'analisi dell'esperienza emergono nei bambini nuove concettualizzazioni e un linguaggio descrittivo più adatto a spiegare scientificamente ciò che li circonda. Nella tabella che segue (Tabella 2) possiamo apprezzare in modo sintetico i concetti costruiti insieme.

| SOSTANZA/ PORTATORE | ACCUMULO DI QUANTITA' DI SOSTANZA | | POLARITA' | POTENZIALE |
|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | NELLA STORIA NARRATA | NEL LINGUAGGIO SCIENTIFICO | NELLA STORIA NARRATA | NEL LINGUAGGIO SCIENTIFICO |
| ACQUA CALDA | ACQUA CALDA/ CALORE | ENTROPIA | CALDO/ FREDDO | TEMPERATURA |
| ACQUA FREDDA | | | | |

Tabella 2. I concetti scientifici.

3. Conclusioni

Grazie alla narrazione della storia e alle proposte operative concrete, si sono create le premesse per un'esperienza significativa in un'ottica di comunità di ricerca. Attraverso la metafora, lo scambio comunicativo tra pari e una didattica inclusiva, l'educatore ha potuto essere il «mediatore» fra soggetti che conoscono, consapevole per primo di ciò che nella realtà era importante valorizzare.

La narrazione e il dialogo hanno permesso la chiarificazione dei concetti qualitativi e quantitativi della sostanza fluida calore.

I bambini hanno potuto fare del mondo qualcosa di più vicino a sé stessi perché lo hanno esplorato.

Bibliografia

- Ausubel, D. (1995). *Educazione e processi cognitivi*. Milano: Franco Angeli.
- Bateson, G. (1977). *Verso un'ecologia della mente*. Milano: Adelphi.
- Bateson, G. (1984). *Mente e Natura*. Milano: Adelphi.
- Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1993). *Il processo educativo. Dopo Dewey*, Armando Editore.
- Bruner, J.S. (1994). "Life as narrative". In A. H. Dyson & C. Genishi (eds.), *The need for story: Cultural diversity in classroom and community*. Urbana, IL: National Council of Teachers of English, 28-37.
- Corni, F., Giliberti, E. & Mariani, C. (2010). "A Story as Innovative Medium for Science Education in Primary School". In *Proceedings of the 2010 GIREP, Conference on Physics Education*, Reims, France.
- Corni, F., Giliberti, E. & Mariani, C. (2011). "Piccoli scienziati in laboratorio. Una sperimentazione per la formazione". Università di Modena e Reggio Emilia, Atti del Convegno "Vivere e crescere nella comunicazione - Educazione permanente nei differenti contesti ed età della vita. Facoltà di Scienze della Formazione (Bressanone, 17 Dicembre 2011).
- Egan, K. (1988). *Primary Understanding. Education in Early Childhood*. New York: Routledge.
- Egan, K. (1997). *The Educated Mind. How Cognitive Tools Shape Our Understanding*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Egan, K. (1989). *Teaching as story telling*. Chicago: University of Chicago Press (1988).
- Fuchs, H.U. (2011). "Force Dynamic Gestalt, Metaphor, and Scientific Thought". In *Atti del Convegno "Innovazione nella didattica delle scienze nella scuola primaria: al crocevia fra discipline scientifiche e umanistiche"*. Modena: Artestampa.
- Fuchs, H.U., Corni, F., Giliberti, E. & Mariani C. (2011). "Force Dynamic Gestalt of Natural Phenomena: Teaching the Concept of Energy". The biannual conference of the European Science Education Research Association *ESERA2011* Lyon, France.
- Gardner, H. & Winner, E. (1979). "The development of metaphoric competence: Implications for humanistic disciplines". In S. Sacks (ed.), *On metaphor*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rinaldi, C.(2009). *In dialogo con Reggio Emilia: ascoltare, ricercare, apprendere- Discorsi e interventi 1984-2007*, Reggio Children.

