

Che caldo! Che freddo!

Calore e temperatura con i bambini delle elementari

§ Annalisa Borrelli , *Rossella Parente

§ 44° Circolo Didattico, Napoli

* Città della Scienza

Molte esperienze quotidiane riguardano i fenomeni termici: scotta il tè, abbiamo freddo, indossiamo un golfino di lana se fa freddo; abbiamo preso ad esempio fenomeni legati ad azioni sicuramente abituali per i più, la cui interpretazione pone le basi per la ri-costruzione di concetti, ossia una formazione e ri-organizzazione dei modi di pensare su fatti di realtà.

Nel momento in cui ci si accorge che:

- i bambini usano indistintamente i termini "calore" e "temperatura" utilizzandoli come sinonimi
- tutti i bambini basandosi sulle sensazioni termiche ordinano dal più freddo al più caldo oggetti a temperature diverse;

le idee dei bambini si impongono in tutta la loro rilevanza. Questa ricerca - azione sui fenomeni termici è stata sviluppata nell'anno scolastico 2000-01, attraverso la sperimentazione di un ciclo di attività didattiche con le classi IV A e B del 44° circolo didattico di Napoli.



Il metodo di lavoro

La suddivisione e articolazione del lavoro in quattro incontri, della durata di circa due ore ciascuno, non è stata rigidamente fissata a priori ma è stata ripensata e ristrutturata in itinere in funzione delle esigenze dei singoli bambini, della risposta dell'intera classe e degli obiettivi che si intendevano raggiungere.

L'argomento è stato solo introdotto dall'insegnante, il lavoro è stato svolto dagli alunni individualmente o a piccoli gruppi. I risultati ottenuti, le ipotesi formulate sono state discusse in piccolo gruppo e con l'intera classe stimolando i ragazzi al confronto con gli altri.

Durante le attività gli alunni formulavano ipotesi sull'esperienza che andavano a realizzare verificando più volte la congruenza tra le ipotesi formulate e l'esito dell'esperimento. Le risposte fornite inizialmente dai bambini hanno, a poco a poco, lasciato il posto a risposte più meditate che tenevano conto di quanto avevano appreso / sperimentato durante gli incontri. La funzione dell'insegnante era di indirizzare, senza **forzature**, l'attività degli alunni verso gli obiettivi prefissati.

Ogni attività è stata preceduta da un riepilogo, eseguito dai bambini, sulle cose fatte e dette durante gli incontri precedenti. Questo modo di operare ha, secondo noi, molteplici valenze: riportare alla memoria gli argomenti affrontati, farne partecipi gli assenti, conoscere ciò che effettivamente è stato compreso.

Il lavoro è stato condotto, a partire dalle esperienze quotidiane, con una strategia semplice che consisteva nell'accettare una conoscenza intuitiva dei fenomeni termici per poi costruire insieme evidenze e il ragionamento.

LA SPERIMENTAZIONE, UNO STRALCIO: LA LANA. - Il lavoro, articolato in quattro incontri, ha avuto inizio con la somministrazione di un questionario ai bambini al fine di introdurre la problematica ed iniziare a stimolare un'interpretazione dei fenomeni termici loro familiari.

"Perché quando abbiamo freddo indossiamo gli abiti di lana?"

La discussione collettiva su questa domanda del questionario ha reso manifesta l'idea, salda nei bambini, che la lana riscalda, ossia che essa ha la capacità di innalzare la temperatura del corpo che avvolge.

Bambino 1 "Gli abiti di lana riscaldano il nostro corpo perché producono calore."
Bambino 2 "Perché la lana è una fonte di calore."

E' questa un'idea primitiva, fortemente radicata, che si accompagna all'altra, secondo cui la lana gode della proprietà di riscaldare a causa dello spessore che questo materiale assume, in modo indipendente dal tipo di materiale: dalla lanosità.

 Bambino 1 "Perché se indossiamo le cose leggere sentiamo freddo, se mettiamo la lana questa ci riscalda."
 Bambino 2 "Il cotone è sottile, la lana è spessa!"
 Bambino 3 "La lana è più spessa perciò emette più calore."
 Ludovico "La lana non fa penetrare il freddo."

Finalmente, dopo tante ipotesi sulla lana che "riscalda", alcuni bambini hanno iniziato a porre la questione in termini diversi, ossia a vedere la lana non più come fonte di calore ma come isolante termico.

 Simone a
 Ludovico "- La lana non fa uscire il calore dal nostro corpo! -
 E' questo che intendi quando dici che la lana non fa penetrare il freddo?"
 Ludovico "La lana non permette al freddo di entrare e al caldo di uscire."
 Insegnante "Se io dico che il freddo non entra è la stessa cosa che dire che il caldo non esce?"
 Simone "La lana è come una diga!"

Notevole intuizione, espressa utilizzando una similitudine sicuramente chiarificatrice.

Queste affermazioni, che sembravano in un primo momento essere condivise anche dagli altri bambini della classe, in realtà erano patrimonio dei soli due bambini che, durante un'animata discussione, le avevano concretizzate. Per gli altri un corpo innalza la propria temperatura se avvolto in un panno di lana.

E' necessario lavorare con molta attenzione su questa idea primitiva, fortemente radicata, della lana come fonte di calore. Lo abbiamo fatto utilizzando esperienze qualitative accompagnate da discussioni sulle osservazioni fatte, con analisi dei dati ottenuti dagli esperimenti effettuati, sempre preceduti e seguiti da scambi di vedute su quanto fatto, osservato e detto.

Era giunto il momento di sperimentare. A nostra disposizione una sciarpa di lana dimenticata in classe durante l'inverno.

 Insegnante "Facciamo un'ipotesi: se è vero che la lana 'riscalda' cosa accade a quella porzione di cattedra che abbiamo coperto con la sciarpa di lana?"

Due bambini di opposta fazione, scelti come rappresentanti uno del partito della conduzione l'altro di quello del 'più calda', chiamati a sperimentare al tatto che cosa accadeva hanno affermato, in pieno accordo, che la temperatura della porzione di cattedra posta sotto la sciarpa non cambiava.

Malgrado le diverse esperienze effettuate, con una porzione di cattedra e con diversi oggetti, sempre posti sotto la sciarpa, avessero dato lo stesso esito, ossia che la lana non riscalda, i bambini continuavano a pensare che per un oggetto si innalza la temperatura quando è avvolto/coperto da un panno di lana.

E' stata, quindi, assegnata un'esperienza a casa che consisteva nel procurarsi due maglioni di lana, uno più sottile l'altro più spesso, tra le pieghe dei quali porre degli oggetti di materiale diverso, e sentire la sensazione termica fornita ogni 5 minuti, per 15 minuti.

E' riportata, a lato, la tabella stilata da un'alunna durante l'esecuzione a casa dell'esperienza assegnata.

E' palese, nello schema tracciato, come un concetto radicato possa condizionare totalmente il risultato di un'esperienza: Stefania, ha avvertito per ogni oggetto, al termine dei 15 minuti assegnati, una sensazione di caldo maggiore.

Ed ha anche constatato che gli oggetti posti tra le pieghe del maglione di lana di maggiore spessore subivano un maggior innalzamento della temperatura.

La scelta della tabella di Stefania non è stata casuale, essa mostra una coerenza incrollabile tra l'idea che la bambina ha della lana che riscalda e le sensazioni termiche provate.

I risultati raccolti dagli altri bambini non erano poi molto dissimili, si notava solo una minore coerenza e chiarezza nel raccogliere gli esiti della esperienza realizzata.

 Antonio "Gli oggetti posti sotto la lana spessa

CON LA LANA PESANTE			
	5	10	15
FERRAIO	freddo	freddo	tiepido
PIASTINA	freddo	freddo	tiepido
VOTRO	freddo	freddo	tiepido
CAPIA	freddo	freddo	tiepido
LENO	freddo	tiepido	caldo

CON LA LANA LEGGERA			
	5	10	15
FERRAIO	freddo	freddo	freddo
PIASTINA	fredda	fredda	quasi tiepido
VOTRO	freddo	freddo	freddo
CAPIA	freddo	freddo	tiepido
LENO	freddo	quasi tiepido	tiepido

L'esperienza è stata dunque ripetuta con il compito, stavolta, di eseguire delle misure di temperatura. Ai bambini, prima della realizzazione dell'esperimento in classe, è stato nuovamente chiesto di fare il punto su ciò che avevano osservato a casa.



Sulla lavagna sono state trascritte alcune delle ipotesi formulate in classe sui risultati attesi dall'esperimento che si stava per effettuare.

LEGENDA		CARTA			PLASTICA			
		5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min	
QT= Quasi Tiepido	F = Freddo	Maglione pesante	T	QC	C	QT	C	C
	T = Tiepido		T	C	C	C	C	C
QC = Quasi Caldo	C = Caldo	Maglione leggero	F	T	QC	F	F	QT
			F	T	C	F	F	QT

Sono poi state raccolte in tabelle, alla lavagna, le misure di temperatura realizzate e si è passati quindi all'analisi dei dati ottenuti.

	CARTA [°C]				PLASTICA [°C]			
	prima	5 min	10 min	15 min	prima	5 min	10 min	15 min
Maglione pesante	28	28	28	28	27	27	28	27
Maglione leggero	28	28	28	28	25	26	24	25

Insegnante "Il maglione di lana fa, quindi, aumentare la temperatura di un corpo?"
 Bambino "No, non cambia."
 Bambina "La temperatura con il maglione non aumenta né diminuisce dipende dalla temperatura del corpo."
 Insegnante "Il maglione di lana non fa aumentare la temperatura e allora perché d'inverno preferisco la lana al cotone?"
 Bambino "Per le maniche lunghe."

Sorprendente la risposta che ha rimarcato le forti difficoltà che i bambini hanno nel comprendere l'effettivo funzionamento del materiale 'lana'; e che è pur vero che le maniche lunghe proteggono dal freddo, ma che questo è ancora un altro discorso. C'era, quindi, ancora molto da lavorare.

Una affermazione di (nome bambino) ci ha permesso di chiudere piacevolmente questo ciclo di attività con la promessa reciproca di riprendere a lavorare insieme il prossimo anno scolastico

Bambino "Noi mettiamo il maglione di lana perché non fa entrare il freddo!"

RIFLESSIONE SUGLI OBIETTIVI - Gli obiettivi del percorso proposto li abbiamo raggruppati nei seguenti tre gruppi.

1. Formazione di un nuovo modo di fare, nei ragazzi, che li induca a:
 - Utilizzare quanto imparato a scuola a cose di vita quotidiana;
 - fare per capire;
 - tenere conto, nelle formulazione di nuove ipotesi; di quanto appreso e/o sperimentato;
 - imparare a lavorare con i compagni, a confrontarsi con loro;

- rifiutare lo studio puramente mnemonico.
2. Acquisizione di particolari abilità quali:
- eseguire i compiti assegnati in classe e a casa, a voce e per iscritto;
 - condividere definizioni operative;
 - fornire anche risposte quantitative (con valori numerici) ai quesiti posti.
3. Assimilazione dei seguenti contenuti specifici:
- la conducibilità termica;
 - l'equilibrio termico;
 - lettura e principio di funzionamento del termometro;
 - temperature fisse;
 - differenza tra calore e temperatura;
 - la propagazione del calore per convezione;
 - differenza tra evaporazione ed ebollizione.