



tradizione e rivoluzione nell'insegnamento delle scienze

Le caraffine di Magiotti

dal progetto Reinventore per la diffusione della cultura scientifica

Suggerimenti didattici per la Scuola Primaria

* * *

- Per fare gli esperimenti in classe e costruire un'atmosfera operosa
- Storytelling & Arte
- Costruire una teoria sul funzionamento
- Alcuni argomenti

Per fare gli esperimenti in classe e costruire un'atmosfera operosa

L'esperimento può essere eseguito “dalla cattedra” ossia mostrato e spiegato dal docente, facendo domande, illustrando concetti, e così via. Ma soprattutto, si presta bene come “esperimento distribuito” in cui gli studenti da soli o a coppie lo eseguono.

Possono portare da casa le bottiglie, l'insegnante può aver disegnato alla lavagna uno schema dell'esperienza. È bene si ricordi anche di portare uno o due imbuti, per travasare bottiglie quando i “diavoletti” affondano. Rotolone o stracci per asciugare. Eventualmente una bacinella per velocificare le operazioni di riordino.

E poi tutti con pipette, ampolline, bicchieri e bottiglie d'acqua s'ingegnano a realizzare l'esperimento. Prendendo l'acqua, calibrando la figura galleggiante, provando e riprovando.

L'atmosfera che risulta è di tranquillità operosa, e serve un po' da esempio del valore che momenti come questo possono avere in classe, a diversi livelli di scolarità. Molti bambini alla primaria sono estremamente coscienziosi nelle operazioni, e spesso anche i bambini scalmanati si quietano lavorando con le mani.

Gli schemi preparati dall'insegnante, e aver già mostrato l'esperimento, può servire per fissare le idee, e permettere all'insegnante di “girare per i banchi” e discutere, fare domande, aiutare a risolvere problemi, piuttosto che ripetere fino allo sfinimento le operazioni-base dello svolgimento (cosa che comunque un po' bisogna fare).

Gli esperimenti 1, 2 e 3 (caraffine di vetro) sono indicati per tutte le classi. L'esperimento 5 (cannucce e graffette, con spille e candeline) solo per gli ultimi anni. E anche in questo caso, usare una sola candolina, e riservare un luogo specifico della classe alla “fusione”, dove gli studenti si alternino ordinatamente, con la sorveglianza dell'insegnante.

Storytelling & Arte

L'antologia, dalla storia di Magiotti a quella di Feynman, fornisce spunti per un racconto, per raccontare storie incentrate sull'esperimento, dove si raccontano oltre all'esperimento molte altre cose, come funzionava la ricerca scientifica quattrocento o quaranta anni fa, la meraviglia, la tenacia degli scopritori, l'inventiva...

Anche i diversi nomi dell'oggetto possono essere la base di un racconto. *Caraffina* o *Figura di vetro*, inizialmente, in italiano. Poi *Ludion*, giocoliere, in francese. Poi *Cartesian Diver*, ovvero tuffatore di Cartesio, in inglese, e infine *Diavoletto di Cartesio*.

Ma si possono inventare anche storie fantasiose, coi bambini più piccoli, e dare un nome alle caraffine-personaggi. Io per esempio a volte do il nome di “fratelli Bottiglietta”. C'è Carmine Bottiglietta (rosso), Celeste Bottiglietta (blu), Esmeralda Bottiglietta (verde) e Amarillo Bottiglietta (giallo). Sono trapezisti giocolieri del circo, vengono assunti per pulire le tubature dell'acquedotto cittadino, eccetera eccetera. Un altro nome che do spesso è Johnny Cannuccia, che fa piroette, capriole, giravolte.

Anche decorare, ornare le figure di vetro è una bella attività. Si realizzano polipi, pesciolini,

batiscafi, giocolieri, geni della lampada...

Questo tipo di attività permette di unire e coltivare diversi aspetti dell'intelligenza dei bambini, uno è più scientifico, uno è più artistico, ma tutti sono coinvolti.

Come quando si costruiscono i razzi. Si costruiscono che funzionino, è vero, ma bisogna anche decorarli e farli belli.

La scienza è scienza, certo, ma un simile approccio aiuta a mostrare al livello dei bambini che non è separata dalle altre parti della cultura, e scardinare le divisioni o contrapposizioni che si possono creare.

Costruire una teoria sul funzionamento

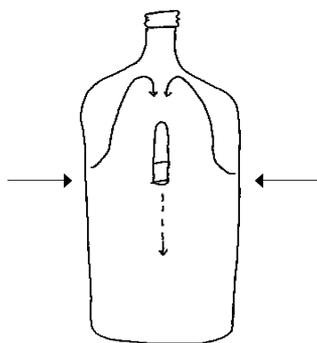
A volte può essere difficile, poco efficace, dover poi “spiegare” il diavoleto di Cartesio. Si dice una cosa e per gli studenti è dura, non sono soddisfatti. La si gira in un altro modo, si provano tutte, si comincia allora ad avere dubbi...

Può essere meglio, allora, molto meglio, seguire l'esempio di un insegnante di *middle school*, Richard Frazier, che ha usato per molti anni il diavoleto di Cartesio nella sua didattica, raccontando la sua esperienza in *A Philosophical Toy*.

Nel suo approccio, buono anche per la scuola primaria, l'insegnante non spiega subito il principio di funzionamento, quasi incurante dei ripetuti “perché?” che si levano dagli studenti. Invece, utilizza questo esperimento affascinante affinché siano gli studenti stessi a cominciare a costruire una piccola teoria che renda conto del suo funzionamento. Si possono anche quasi sfidare i bambini nascondendo le mani che premono e il funzionamento, dicendo che si muove perché glielo chiedo “per favore”.

Solo dopo aver fatto fare ai bambini lo sforzo di parlare, di descrivere i fatti, cosa succede, i propri ragionamenti (che spesso prendono forma solo esponendoli), l'insegnante esporrà per gradi, per esempio, assiomi e quindi spiegazioni come Magiotti.

Gli studenti espongono la teoria a parole, ma possono anche scriverla, illustrarla con disegni (come in quello sottostante, da *A Philosophical Toy*). Possono citare il parere di altri e le proprie idee, etc.



È anche salutare certe volte vedere quali teorie contorte i bambini possono escogitare, e poi aiutarli a ripensarci, a smontarle, a parlarne con gli altri bambini, a essere infine soddisfatti della spiegazione costruita.

Una volta che avranno costruito alcune teorie, saranno anche più allenati, più esercitati ad ascoltare un'altra teoria, un'altra spiegazione.

Seguono a titolo di esempio alcune delle “teorie dei bambini” che Frazier è andato raccogliendo

negli anni.

La Teoria della Pesantezza:

Premere la bottiglia fa entrare acqua nel diavoleto. Più acqua rende il diavoleto più pesante e lo fa affondare. Rilasciare la bottiglia permette all'aria compressa intrappolata di spingere fuori l'acqua in eccesso. Il diavoleto ritorna abbastanza leggero da galleggiare ancora.

La Teoria dell'Aria:

È l'aria che fa galleggiare le cose. Quando nel volume di un oggetto l'aria è ridotta oltre un certo punto, non ce n'è abbastanza da tenere l'oggetto su e l'oggetto affonda. Il diavoleto funziona perché premere la bottiglia comprime l'aria fino al punto che non può più tenere su il diavoleto. Quando il diavoleto è rilasciato, l'aria si espande ancora fino a che è in grado di sostenere il diavoleto.

Gli esperimenti ed esercizi col diavoleto di Cartesio servono dunque non soltanto per spiegare argomenti specifici, dalle proprietà dell'acqua al galleggiamento, dalla pressione alla densità, ma anche per vedere un po' come fare un esperimento, le diverse attenzioni, come costruire una teoria...

Alcuni argomenti

Il diavoleto di Cartesio può essere usato, soprattutto, quando si affrontano questi argomenti

- proprietà dell'acqua
- differenze tra aria e acqua
- densità e galleggiamento
- pressione
- i pesci, la vescica natatoria
- metodo scientifico, esperimenti e teorie