

La sperimentazione del percorso " Luce e Colori "

Claudia Dellino*, Pietro Ferraro* e Giovanna Mendella**

* I.T.I.S. "Augusto Righi – VIII", Napoli

** I.S.A. "Boccioni", Napoli

La sperimentazione

Il percorso didattico è stato sperimentato nell'a.s. 1999/00 in due classi prime dell' ITI Righi-VIII, per un totale di circa 60 alunni. Il solo questionario di ingresso è stato somministrato anche ad un gruppo di allievi iscritti in classi V del L.S. Mercalli, provenienti da diverse sezioni, che avevano riportato un debito formativo in Fisica relativo al IV anno (nel cui programma si studia anche l'ottica).

Innanzitutto, nella realizzazione delle attività sperimentate ci si è scontrati con alcune difficoltà tipiche. Dal punto di vista organizzativo, le attività di laboratorio proposte, sono state realizzate non senza difficoltà visto che un singolo docente seguiva l'intero gruppo classe, sebbene nella sperimentazione effettuata ci si è avvalsi dell'aiuto dell'insegnante tecnico-pratico e dell'assistente tecnico. Le difficoltà sorgono soprattutto se, come era nelle intenzioni dei docenti che hanno progettato e realizzato il percorso, si vuole stimolare lo spirito di osservazione e di analisi degli allievi.

Inoltre, bisogna tenere conto che gli allievi non sono generalmente abituati ad osservare né a descrivere o cercare spiegazioni di quanto osservano, per cui un obiettivo di tali attività sperimentali è stato anche quello di sviluppare la capacità di osservazione. Nelle attività di laboratorio tradizionale, spesso il docente si pone come obiettivo la formalizzazione dei comportamenti in leggi fisiche, senza preoccuparsi di far costruire all'allievo i concetti che possano consentirgli un'effettiva comprensione anche di semplici fenomenologie dell'esperienza quotidiana. Emblematico a questo proposito il caso della riflessione della luce, in cui spesso ci si limita a richiedere la conoscenza delle leggi e la rappresentazione grafica dei raggi incidente e riflesso, senza mettere l'allievo di fronte a situazioni problematiche in cui si possono formulare previsioni ed interpretare fenomeni proprio alla luce di tali leggi.

L'approccio del percorso Luce e Colori

Nel percorso Luce e Colori¹ proposto, l'approccio è completamente diverso, in quanto si parte proprio da situazioni semplici, che richiamano l'esperienza quotidiana, ma mostrano i limiti di applicabilità della conoscenza di senso comune. A titolo di esempio si illustrano alcuni dei punti che evidenziano le peculiarità del percorso Luce e Colori.

Esempio1 (scheda S3 p.1)

A questo punto l'allievo è portato ad osservare i fenomeni di riflessione proposti disegnando il percorso dei raggi di luce e ricostruendone il comportamento fino a giungere alla costruzione dell'immagine virtuale;

Esempio2 (scheda S3 p.2)

A questo punto si ritorna ad una situazione simile ad una proposta inizialmente, in cui

si verifica se la costruzione esplicita effettuata ha già modificato la capacità predittiva sul fenomeno ;

Esempio3 (scheda S3 p3)

Solo a questo punto si induce l'allievo a formalizzare nella nota legge della riflessione il comportamento dei raggi di luce nella situazione schematizzata del singolo raggio ;

Esempio4 (scheda S3 p3)

Interessante anche il modo in cui si affronta il fenomeno della rifrazione, in cui ancora di più che nella riflessione un insegnamento tradizionale non collega la fenomenologia quotidiana con la teoria. L'esperienza proposta "*la luce non perde il filo...anche nell'acqua*" guida l'allievo nell'osservazione del fenomeno in un contesto volutamente molto comune, spingendolo ad interpretare quanto osservato con un cambiamento di direzione del raggio di luce nel passaggio acqua-aria. Mediante il raggio laser tale ipotesi viene confermata. Solo a questo punto ci si pone il problema dell'entità della deviazione, e quindi, procedendo con esperienze più tradizionali si giunge alla formulazione delle note leggi.

Il Questionario iniziale

Il questionario iniziale, mirato ad individuare alcune *misconoscenze* generali relative alla visione, alla propagazione della luce ed alla diffusione, si è rivelato molto significativo. Si è rilevato, tra l'altro, che, mentre nella parte che richiede risposte verbali un certo " addestramento " creato nella precedente esperienza scolastica consente di dare risposte abbastanza accettabili, nella parte in cui si richiedono risposte grafiche a situazioni problematiche rappresentate con vignette, da una parte la maggiore complessità e la maggiore quotidianità delle situazioni e dall'altra l'assenza di un " addestramento specifico " fa sì che le risposte siano quasi tutte errate e rivelino l'inadeguatezza dell'istruzione ricevuta nel modificare le conoscenze di senso comune.

Probabilmente una metodologia che stimoli maggiormente l'intelligenza visiva....

Analisi del Questionario iniziale

Dal questionario iniziale si rileva che: nella quasi totalità gli allievi non si pongono il problema del ruolo dell'occhio nella visione, nel senso che non ritengono indispensabile che i raggi di luce raggiungano gli occhi.

Sollecitato nella discussione nell'ambito del gruppo classe, qualcuno degli allievi ha ipotizzato che si riesca a vedere perché gli occhi emettono dei raggi che colpiscono gli oggetti. Questo è coerente con quanto si evince da alcuni disegni del questionario.

- La luce è vista come una specie di pioggia che cade dalla sorgente, e a volte i raggi si piegano per illuminare oggetti posti in posizioni non raggiungibili direttamente dal fascio di luce proveniente dalla sorgente ; quasi mai sono rappresentati raggi riflessi o diffusi dagli oggetti.
- Stanze illuminate = " piene di luce, immersi in un fluido "
- Scheda S1
- Attività a. Nella fase iniziale dell'osservazione l'esperienza del filo a volte non è riuscita a chiarire completamente il problema dei raggi uscenti o entranti nell'occhio, anche se la discussione nel gruppo, con l'aiuto del docente, ha portato tutti a risposte corrette.

- efficace invece per convincere gli allievi della propagazione rettilinea, a patto che si insista sull'individuazione dell'esatto percorso della luce, e si tenti di dare effettivamente le risposte richieste.
- Fare subito la discussione o qualche esperienza di rinforzo, per accertarsi che sia stata assimilato il modo corretto in cui è possibile la visione degli oggetti (diffusione e verso)
- Attività b. sembra che tale esperienza sia abbastanza efficace, anche per formalizzare la relazione tra distanze e dimensioni. Abbastanza classica, ma interessante metodologicamente perché si chiede esplicitamente di fare previsioni e poi verificarne la correttezza.
- Attività c: il laser piace
- Questionario Q2, attività e, f : Le attività proposte sul colore mirano al superamento di alcune misconoscenze, in particolare all'idea che il colore sia una proprietà degli oggetti indipendentemente dal colore della luce da cui sono illuminati. Non è tra gli obiettivi che ci si propone collegare il colore a proprietà delle onde elettromagnetiche.

1. M.G.Bucci, C.Dellino, P.Ferraro, G.Mendella, A.Porro e G.Scarcella,
"Percorsi di ottica elaborati dai docenti per il progetto LES: LUCE1 e LUCE2", sito web Fondazione IDIS – Città della Scienza :
<http://www.cittadellascienza.it/les/luce%201.doc>,
<http://www.cittadellascienza.it/les/luce%202.doc>