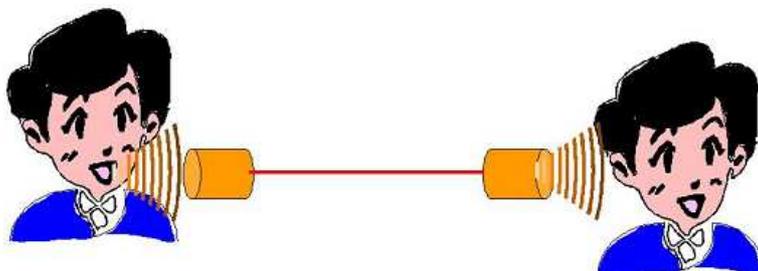


PREMIO "Cesare Bonacini"

Sezione Scuola Secondaria di 1° grado - Anno Scolastico 2006-2007

Parlare, ascoltare, comunicare: esperimenti e modelli
sull'emissione, la trasmissione e la ricezione del suono



Primo premio

Conservatorio San Niccolò - PRATO

Classe 2° A

Motivazione

Il lavoro propone tre esperimenti mirati allo studio di come il suono si produce, si propaga e si riceve, realizzati con materiali semplici e di costo nullo. Le ricerche effettuate sono impostate con efficace coerenza nelle fasi di progettazione, realizzazione e interpretazione dei risultati ottenuti.

STUDENTI

BALDI Caterina
BARLUZZI Niccolò
BARTOLOZZI Camilla
BARTOLOZZI Francesca
BINI Gianmarco
BONANNI Marta
BRACHI Lucrezia
CASTELLI Giovanni
CECCARELLI Gioele
CINI Marianna
D'AMBROSI Myriam
DEL VITA Rebecca
DYALANTHONIGE Dylan
FRATI Fabio
LA TORRE Guglielmo

LIVI Vittoria
LOGLI Sara
LOMBARDI Benedetta
MARTINEZ Mariano
MONTIGLIONI Rachele
MORGIGNI Sveva
PALLONI Bernardo
PELLEGRINO Niccolò
PETRUCCI Virginia
POCCHI Matteo
PONZECCHI Giovanni
PRATESI Niccolò
RISALITI Tommaso
ROMAGNOLI Federica
SARTI Giulio

Benedetta Pacini - Insegnante di matematica e scienze

Breve relazione della docente

"Il suono...tra barattoli, bottiglie e ombrelli!"

Prendendo spunto dal tema del vostro concorso ho deciso di affrontare in classe l'argomento *suono*.

Una volta finita la trattazione la classe si è divisa in tre gruppi e abbiamo scelto tre semplici esperimenti. Le idee sono state proposte dai *ragazzi* che le hanno trovate su internet o su piccoli libri di esperimenti che hanno comprato per l'occasione.

Abbiamo discusso quali fossero i più significativi o semplicemente i più divertenti o i più facilmente realizzabili.

Abbiamo fatto l'elenco del materiale e ho insistito molto affinché ogni gruppo fosse totalmente autonomo (materiale specifico, forbici, fogli, colla, macchina fotografica, ecc)

Suoniamo con le bottiglie: l'esperimento è molto semplice. Le altezze dell'acqua nelle bottiglie erano presenti sul libro da cui abbiamo ripreso l'idea. I *ragazzi* comunque alla fine erano stupiti che funzionasse davvero. E' stato bello vederli lavorare soprattutto per la cura e l'attenzione che hanno messo in tutte le operazioni, fosse anche il semplice misurare uno spago o versare acqua in una bottiglia.

Parliamo con i barattoli: questo forse è l'esperimento che mi è piaciuto di più in quanto abbiamo cercato di affrontare un fenomeno famosissimo e molto semplice con metodo scientifico. I ragazzi hanno selezionato vari tipi di spago e poi via via hanno aumentato la distanza. L'idea di bagnare il filo l'ho suggerita io, ma quella bellissima di attaccare contemporaneamente tre barattoli è stata loro. Avrei voluto che i dati raccolti fossero organizzati in modo più chiaro in tabelle, ma alla fine tra dati che erano andati persi e problemi tecnici vari abbiamo dovuto interrompere.

Più di una volta si è perso tempo a dipanare il filo che era intrecciato, una volta era finito lo spago, ecc. Anche per organizzare semplici esperimenti ci vuole tanto tempo.

In parte è stata anche colpa mia perché a volte per investire tempo negli esperimenti ci vuole coraggio...e forse non ne ho avuto abbastanza!

Parliamo con gli ombrelli : questa idea era effettivamente un po' ambiziosa. Ho visto l'esperimento lo scorso anno in un museo di Parigi realizzato in un'apposita stanza con due paraboloidi...ma in effetti l'idea che funzionasse con 2 ombrelli era poco realistica.

Il gruppo che si è occupato di questo esperimento è stato bravissimo: hanno provato in tutti i modi. Alla fine ho dovuto consolarli perché erano i soli a cui non era riuscito l'esperimento. Ho spiegato che in fisica non sempre le cose tornano alla prima e che sarebbe comunque stato interessante spiegare il nostro tentativo e individuare le cause del mancato funzionamento.

Gli esperimenti sono stati svolti in 4 ore (2+2). Poi ogni gruppo ha scritto la relazione a casa. Un ragazzo si è occupato di fare l'introduzione e un altro di sistemare le foto. Alla fine io ho rimesso insieme le varie parti.

Mi ha stupito vedere l'entusiasmo e l'impegno dei *ragazzi*. Alcuni ragazzi un po' deboli nelle mie materie si sono rivelati abilissimi nel risolvere problemi pratici con legni e corde e quindi è stata l'occasione per valorizzarli. Mi rendo conto che si tratta di esperimenti estremamente semplici e non molto originali, però ci siamo proprio divertiti! In futuro spero di avere il coraggio di investire più tempo in questo tipo di attività!

INTRODUZIONE

In questo anno abbiamo studiato in classe il fenomeno del suono.

Abbiamo visto che il suono è un'onda elastica che ha bisogno di un mezzo per propagarsi

Abbiamo studiato le caratteristiche di questa onda (ampiezza, frequenza e forma) che rispettivamente indicano l'intensità, l'altezza e il timbro del suono

Ci siamo divisi poi in tre gruppi e abbiamo realizzato tre semplici esperimenti per studiarne meglio le caratteristiche e la propagazione.

I tre esperimenti sono stati chiamati:

- ***Suoniamo con le bottiglie***
- ***Parliamo con i barattoli***
- ***Parliamo con gli ombrelli***

Tutti gli esperimenti sono stati realizzati con materiali semplici che abbiamo portato da casa.

"SUONIAMO CON LE BOTTIGLIE"

Materiali utilizzati

- 7 bottiglie di vetro
- 7 pezzi di spago di ugual lunghezza
- acqua
- supporto (es. bastone di legno)

Scopo dell' esperimento

Verificare che le 7 note musicali possono essere riprodotte attraverso delle bottiglie di vetro riempite con un diverso livello di acqua.

Svolgimento

Abbiamo preso 7 bottiglie di vetro uguali su cui abbiamo segnato il livello di acqua da raggiungere.

Successivamente l'acqua è stata versata in ogni bottiglia con l'utilizzo di imbuto e contagocce, che ci hanno permesso di raggiungere il livello d'acqua stabilito. In seguito abbiamo appeso, con lo spago, le bottiglie al bastone di legno.

Dopo ci siamo assicurati che le bottiglie fossero tutte a pari altezza e distanza per evitare ogni differenza.

Una volta compiuta questa operazione, ci siamo apprestati a verificare che le bottiglie producessero la nota prestabilita.

Abbiamo "suonato" *Fra Martino* e poi *l'Inno alla Gioia* (di cui ci siamo fatti dare lo spartito con le note dal professore di musica).

Osservazioni

Abbiamo notato che versando altri liquidi nelle bottiglie si ottengono suoni diversi: varia il timbro, come sempre nei vari strumenti, ma non varia la frequenza, cioè il tipo di nota.

Ogni volta che sentiremo il suono di un bottiglia vuota ci ricorderemo che quello è "un tipo" di SI !

Fotografie





“ PARLIAMO CON I BARATTOLI ”

SCOPO DELL'ESPERIMENTO

Studiare la propagazione del suono attraverso barattoli collegati tra loro da un filo. Per fare questo abbiamo fatto 4 semplici esperimenti.

MATERIALE:

- Barattoli di latta vuoti;
- Vari tipi di fili (spago, filo di ferro ricoperto di plastica, spago grezzo, spago bagnato);
- Forbici;
- Bacinella d'acqua.
- Supporti in ferro

SVOLGIMENTO

Abbiamo progettato teoricamente l'esperimento, abbiamo fatto l'elenco del materiale da portare e il giorno successivo siamo andati nel giardino della scuola.

I° ESPERIMENTO

Per prima cosa abbiamo preso i barattoli e li abbiamo forati sul fondo con un cacciavite a punta, poi abbiamo preso un pezzo di spago da cucina abbastanza lungo, abbiamo fatto passare le sue estremità attraverso i fori e le abbiamo legate con un nodo.

Due di noi hanno preso i barattoli e si sono allontanati in modo che il filo fosse teso. Uno di loro parlava all'interno del barattolo, mentre, l'altro lo teneva appoggiato all'orecchio.

Via via abbiamo raddoppiato la distanza, partendo da 1 metro fino ad arrivare a 32 metri.

Il nostro scopo era di riuscire a comunicare attraverso i barattoli e ci siamo riusciti.

Il filo deve essere in tensione, altrimenti l'onda sonora non si propaga.

Abbiamo provato con tre diversi tipi di spago di vario spessore e abbiamo selezionato quello con cui si sentiva meglio

Abbiamo provato a bagnarlo e abbiamo visto che il suono arriva in modo più chiaro.

Abbiamo spiegato ciò con il fatto che il suono si propaga meglio nei solidi e quindi lo spago bagnato in un certo senso più denso e quindi si avvicina di più ai solidi.

Abbiamo provato a bagnare lo spago con acqua salata per aumentare ancora di più l'effetto, ma non abbiamo sentito differenze

II° SVOLGIMENTO:

A questo punto abbiamo svolto lo stesso procedimento ma utilizzando il filo di ferro ricoperto di plastica e siamo riusciti a sentire lo stesso però non perfettamente come negli esperimenti precedenti.

Noi pensavamo che con il filo di ferro avremmo sentito meglio, ma forse la plastica bloccava un po' il passaggio delle onde.

III° SVOLGIMENTO:

Dopo questi tre esperimenti abbiamo provato a farne un altro un po' più complesso: abbiamo preso un barattolo e a questo abbiamo legato tre diversi fili della stessa lunghezza che, a sua volta, erano legati a tre diversi barattoli. I fili utilizzati erano: filo di ferro, spago e spago grezzo. Con i primi due non è riuscito molto bene e si sentiva un lieve rumore in lontananza, mentre nello spago grezzo si sentiva molto bene.

In ognuno dei tre barattoli si sentiva bene come quando avevamo un solo barattolo, cioè il suono non aveva diviso la sua intensità in tre parti, ma era rimasta invariata

IV° SVOLGIMENTO:

Nel quarto esperimento abbiamo provato a comunicare tagliando i fili.

Poiché il suono si propaga anche nei liquidi, abbiamo messo in una bacinella con dell'acqua due supporti di ferro e ad ognuno abbiamo legato uno spago collegato ad un barattolo.

L'esperimento non è riuscito, anche se abbiamo provato diverse volte (anche con acqua salata).

Una difficoltà è dovuta anche al fatto che il filo tocca le pareti della bacinella e queste bloccano l'onda sonora.

CONCLUSIONE:

Abbiamo concluso da questi esperimenti che con alcuni fili come lo spago semplice, lo spago bagnato e lo spago grezzo si sente molto bene, mentre con altri come il filo di ferro ricoperto di plastica il suono non era molto definito. In conclusione possiamo dire che la qualità del suono che il nostro orecchio percepisce dipende da ciò che lo trasmette e dal mezzo in cui si propaga.

Nonostante l'esperimento con l'acqua non sia riuscito possiamo dire che due persone riescono a comunicare attraverso due barattoli legati tra loro anche a lunga distanza.

N.B. Le due volte in cui abbiamo fatto gli esperimenti non avevamo la macchina fotografica! Quando eravamo pronti per le foto, pioveva e quindi ne abbiamo fatte solo alcune in laboratorio a scopo dimostrativo.



“PARLIAMO CON GLI OMBRELLI”

Materiale necessario per l'esperimento:

- 2 ombrelli grandi
- 2 ombrelli piccoli
- carta stagnola
- acqua
- spago
- scotch
- 2 bastoni lunghi 150 cm (aste)

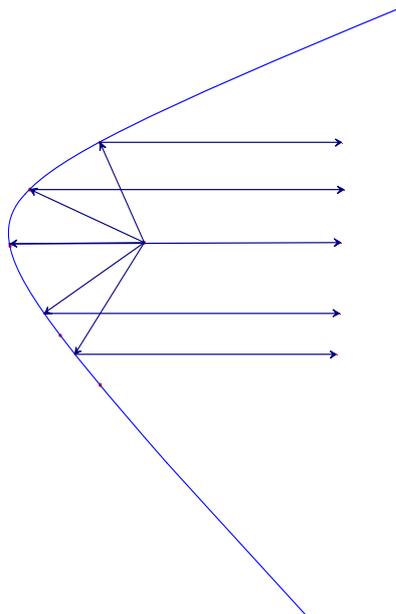
Svolgimento dell'esperimento:

L'esperimento consiste nel bagnare o ricoprire di carta stagnola i due ombrelli che vengono poi fissati a delle aste di 150 cm. alla stessa altezza.

L'ombrello ha una forma che ricorda quella di un "paraboloide" (che è un solido generato dalla rotazione di una parabola). Un po' come i fari della macchina o le antenne paraboliche.

Il paraboloide ha un punto particolare chiamato "FUOCO" e i raggi che partono dal fuoco vengono riflessi tutti paralleli. (I disegni sono fatti con CABRI)

Viceversa, i raggi che arrivano al paraboloide vengono riflessi tutti nel punto focale.



In teoria il suono sussurrato da una persona, riflettendosi sull'ombrello, doveva arrivare parallelo sull'altro ombrello, fino al punto focale, dove si sarebbe dovuto sentire.

Prima abbiamo preso i due ombrelli piccoli, li abbiamo bagnati e poi fissati con lo spago alle aste.

Dopo, abbiamo sussurrato una parola, ma siccome nell'altro ombrello il suono non si sentiva, dopo diversi tentativi siamo passati a un'altra alternativa.

Abbiamo allora preso i due ombrelli grandi, e li abbiamo ricoperti di carta stagnola fissata con lo scotch e poi li abbiamo fissati alle aste con lo spago.

Uno di noi ha sussurrato una parola; però il nostro compagno che aspettava di sentire la parola non ha udito alcun suono, così dopo vari tentativi abbiamo lasciato perdere.

Due nostri compagni hanno allora collegato al punto focale dei due ombrelli (manico) due pezzi di spago attaccati a un barattolo e hanno notato che se emettevano un suono nell'ombrello, tale suono era udibile anche nel barattolo e viceversa.

CONCLUSIONI

L'esperimento è fallito probabilmente per il fatto che i due ombrelli non sono in realtà paraboloidi e poi è difficile metterli perfettamente allineati. In effetti come esperimento era difficile.

Ci siamo rimasti male del fallimento però è stato comunque interessante e abbiamo imparato cose che prima non sapevamo.

