

[http://www.southwestpuzzles.com/assets/images/artist/jean-jacques%20loup/orchestra\\_4aa1abc7051d1.jpg](http://www.southwestpuzzles.com/assets/images/artist/jean-jacques%20loup/orchestra_4aa1abc7051d1.jpg)



Il Giardino della scienza  
Ascona

# L'orchestra di Einstein

Dal battito del cuore al concerto  
con l'intera orchestra

Mondovì 16-17 maggio 2019

Giorgio Häusermann  
Marco Calò

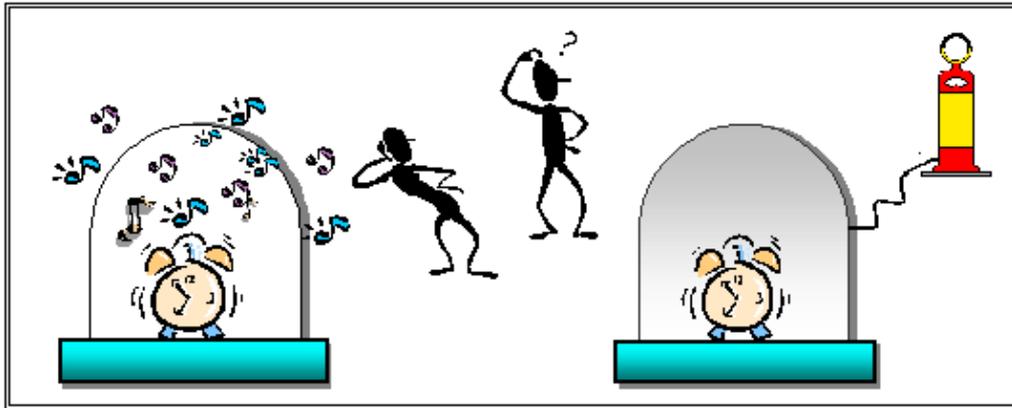
[www.scatoladieinstein.com](http://www.scatoladieinstein.com)

# Per un suono ci vuole...

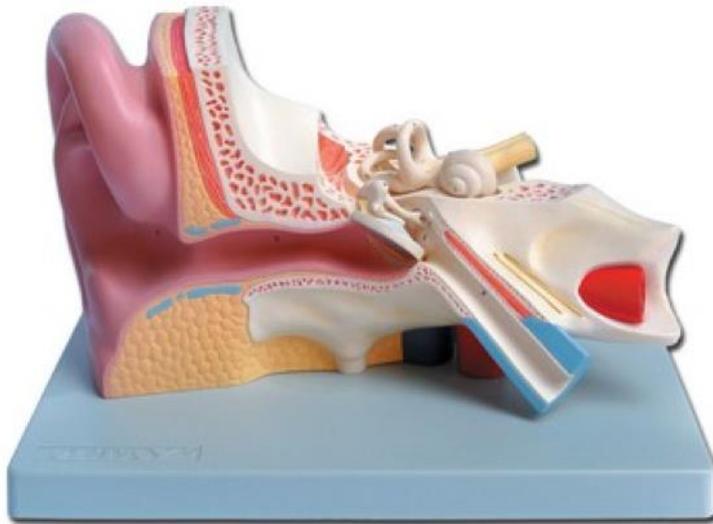
Una vibrazione

Un mezzo che la trasmetta

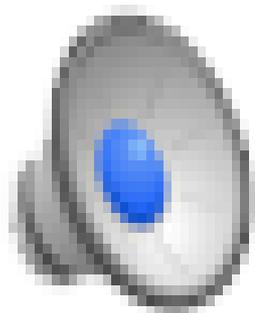
Qualcosa che la riceva



Per sentire ci vuole l'orecchio,  
per ascoltare ci vuole il cervello  
per capire gli altri ci vuole il cuore



# Il primo suono



# I suoni e il cervello



A chi appartiene questo verso?

A chi appartiene questa voce?



A quale strumento appartiene questo suono?

# L'udito - Cosa sentiamo?



<https://www.youtube.com/watch?v=kQXFw6JFbVQ>

# Semaforo che sente



# Le onde



# Chi arriva prima?

L'aria

10 m/s

Suono nell'aria

$v = 340 \text{ m/s}$

La luce e l'elettricità

$c = 300\,000 \text{ km/s}$



# Onda sulla corda di violino



# Onde stazionarie nel vino



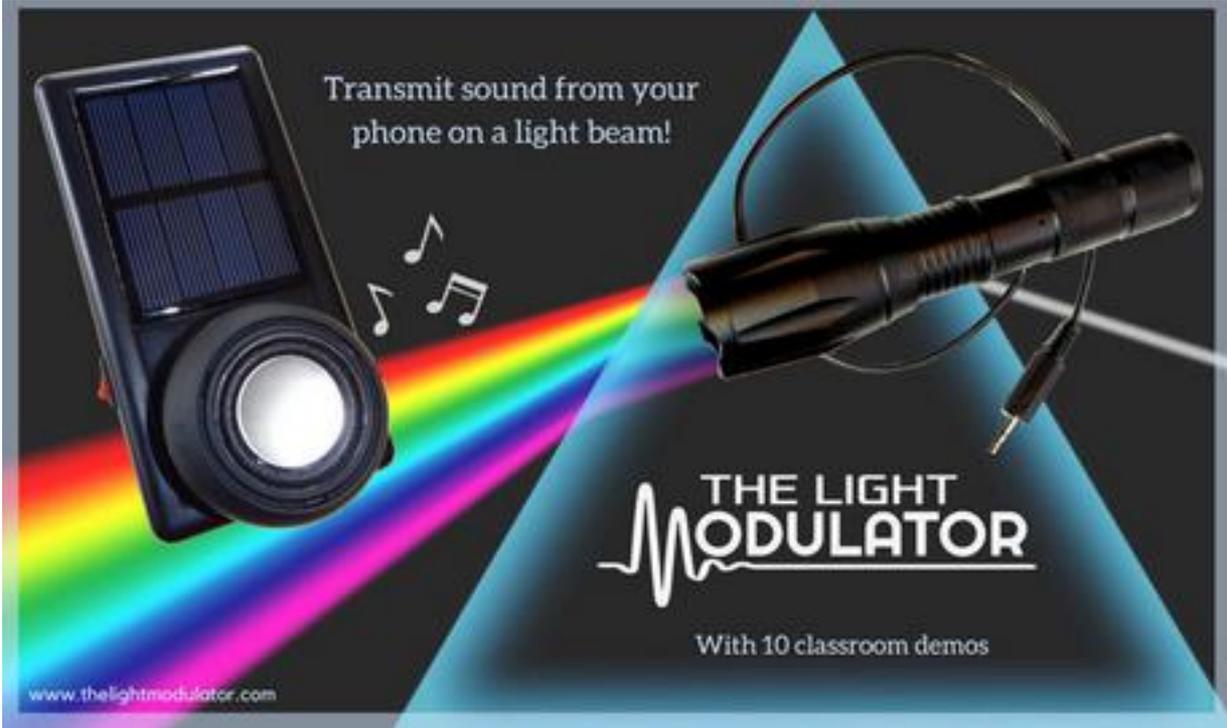
# Onde stazionarie nell'acqua



<https://www.youtube.com/watch?v=kRIKX7yRMLg>

## Spouting bowl

# La luce porta i suoni



Transmit sound from your phone on a light beam!

**THE LIGHT MODULATOR**

With 10 classroom demos

[www.thelightmodulator.com](http://www.thelightmodulator.com)

The advertisement features a black smartphone on the left with a rainbow light beam emanating from its bottom. A black flashlight on the right is pointed towards the smartphone, with a white light beam from its lens meeting the smartphone's light. Three musical notes are shown between the phone and the flashlight. The background is dark with a large blue triangle. The text 'THE LIGHT MODULATOR' is in white, with a white pulse line under 'MODULATOR'. Below it, 'With 10 classroom demos' is written in a smaller white font. The website URL 'www.thelightmodulator.com' is in the bottom left corner.

# La nostra voce



[http://www.anawinfundacion.org/uploads/5/6/3/9/56398951/30556489-en-la-ilustracion-de-dibujos-animados-chica-y-chico-canta-en-el-fondo-simbolico-notas-musicales-ilus\\_orig.jpg](http://www.anawinfundacion.org/uploads/5/6/3/9/56398951/30556489-en-la-ilustracion-de-dibujos-animados-chica-y-chico-canta-en-el-fondo-simbolico-notas-musicales-ilus_orig.jpg)

# La nostra voce



Fra' Martino, campanaro,  
dormi tu? dormi tu?  
Suona le campane, suona le  
campane,  
din, don, dan, din, don, dan,  
suona le campane, din, don, dan!



# Sognando il mare



# Concerto di campanelle



# Lo spartito



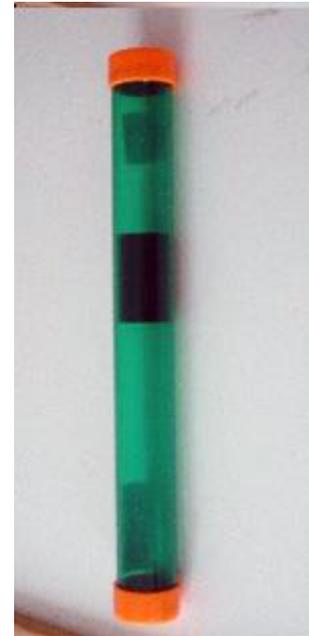
# Lo spartito



# Più grande , più grave



# Più grande, più grave



Lunghezza doppia

Hanno la stessa  
frequenza se il tubo è  
chiuso

# Concerto con i “tubi”

## Twinkle, twinkle, little star

F F C C D D C  
B B A A G G F  
C C B B A A G  
C C B B A A G  
F F C C D D C  
B B A A G G F

La conoscete?

**A A B C C B A G**

**F F G A A G G**

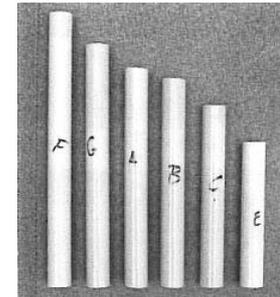
**A A B C C B A G**

**F F G A G F F**

La riconoscete?

**F G A F F G A F**  
**A B C A B C**  
**C D B A F C**  
**C D B A F C**  
**G C F G C F**

## Musica con i tubi



### Materiale:

- = Tubi elettrici in plastica (diametro: 20 mm)
- = Sega, metro

### Preparazione:

- = I tubi vengono segati secondo opportune lunghezze, che determinano la frequenza del suono
- = Consiglio: i tubi dovrebbero essere segati allo stesso modo cioè con lo stesso angolo di taglio

Lunghezza (cm)	Tono	Frequenza (Hz)
23.6	F'	349
21.0	G'	392
18.75	A'	440
17.5	B'	446
15.8	C'	523
14.0	D'	587
12.5	E'	659

Februar 2015 | pipes.docx  
 © Technorama

Il Giardino della scienza – Ascona  
[www.scatoladieinstein.com](http://www.scatoladieinstein.com)  
[ghausermann@bluewin.ch](mailto:ghausermann@bluewin.ch)

# GRAZIE !!!

