

# Smartphone e tablet per l'insegnamento scientifico

## ESPERIMENTI DI OTTICA ...e dintorni

# OTTICA

## Vedere l'invisibile



Smartphone e luce infrarossa

Telecomando



LED off



LED on



I comuni telecomandi lanciano impulsi elettromagnetici nella frequenza dell'infrarosso, secondo sequenze binarie che rappresentano i vari comandi per i dispositivi riceventi.

- Attivare la fotocamera dello smartphone.
- Puntare il telecomando verso la fotocamera dello smartphone e premere un qualsiasi tasto.
- Osservare il display:



led spento

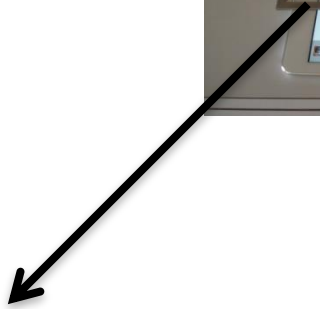


led luminoso



- Ripetere il procedimento con la fotocamera anteriore dello smartphone (quella dalla parte del display). Cambia qualcosa?

# Smart diffrazione degli IR



**Reticolo di diffrazione**

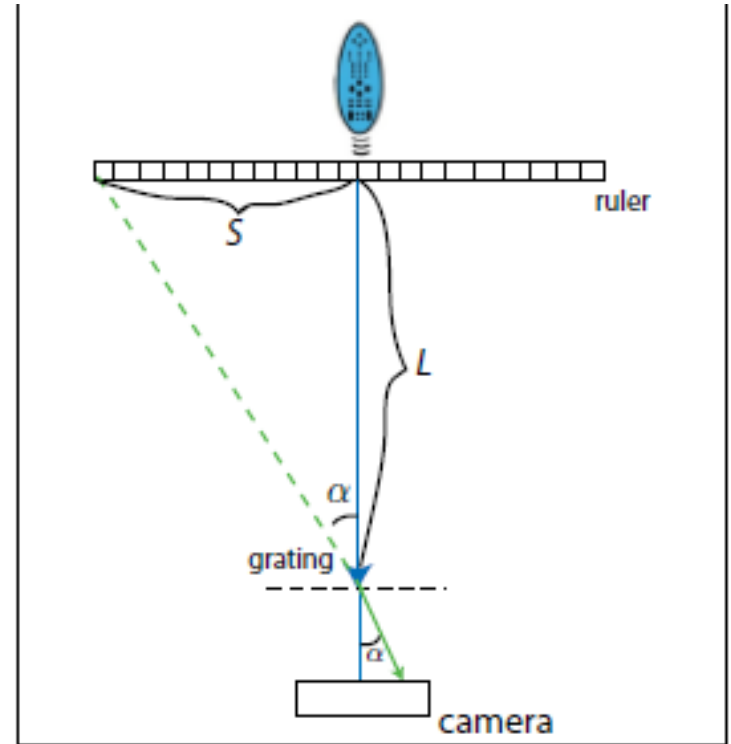
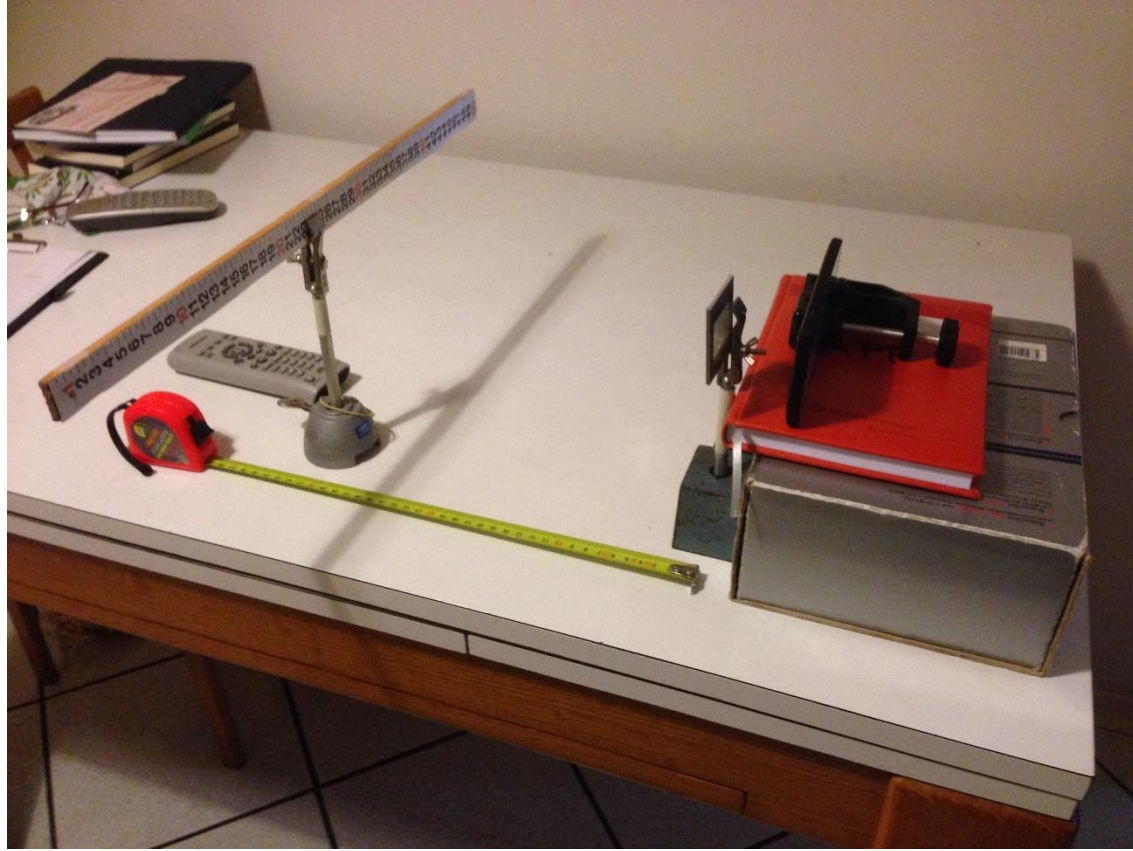
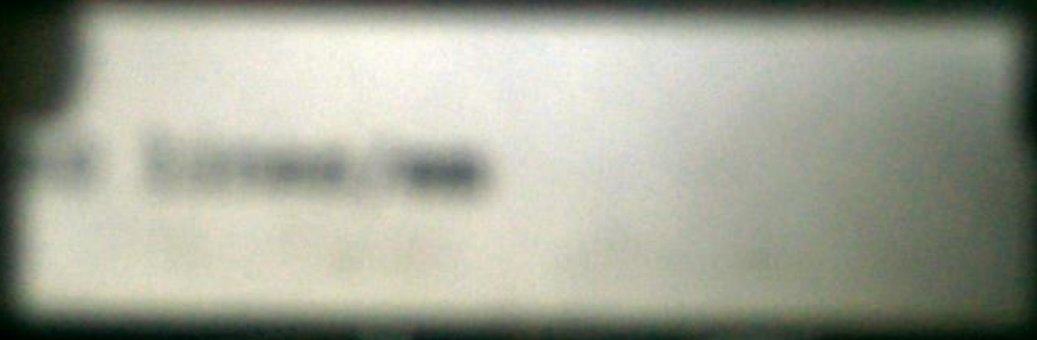


Fig. 4. Geometry of the experimental setup.

Jochen Kuhn, Patrik Vogt, "Diffraction experiments with infrared remote controls" *The Physics Teacher*, Vol. 50, February 2012





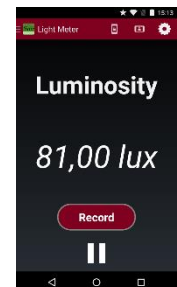


# Intensità luminosa e distanza

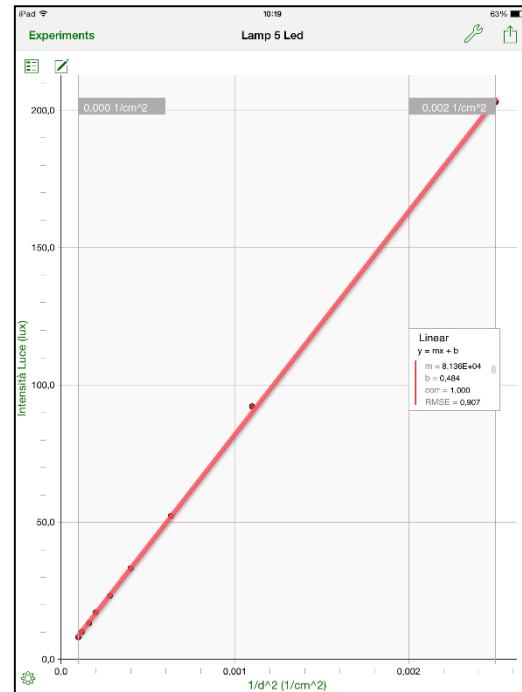
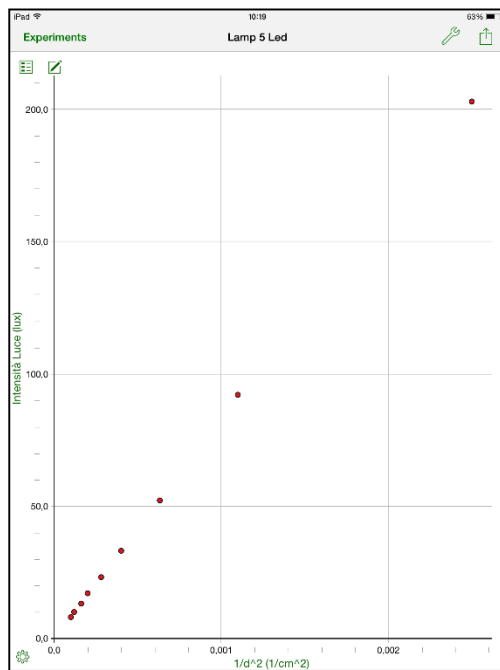
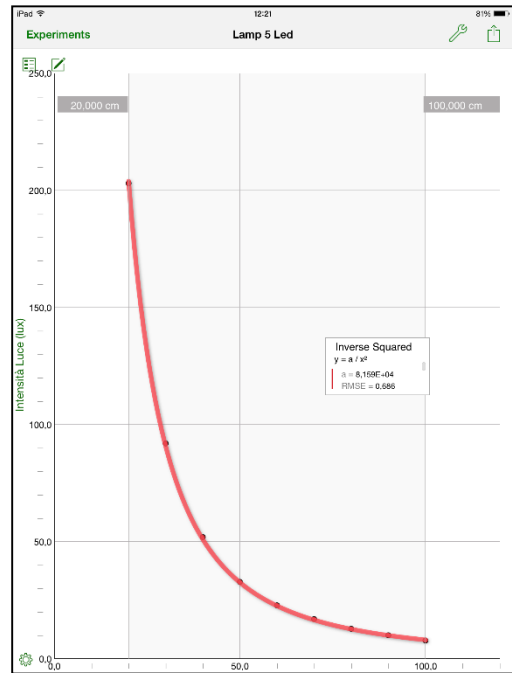
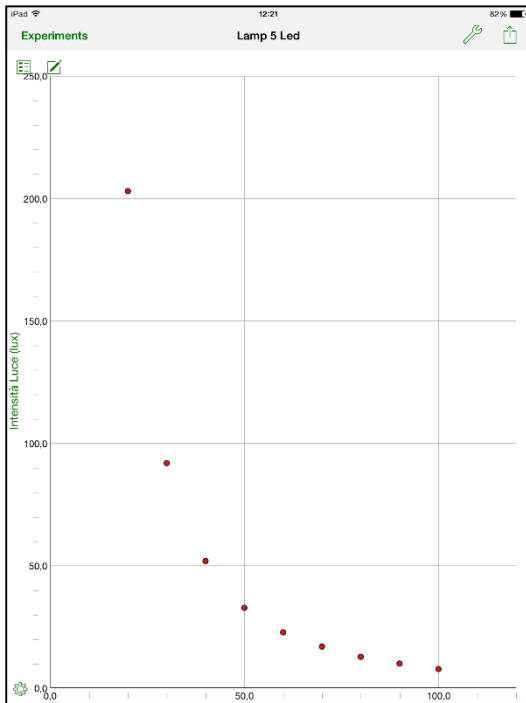
$$I = \frac{k}{d^2}$$



App  
Physics Toolbox  
light meter



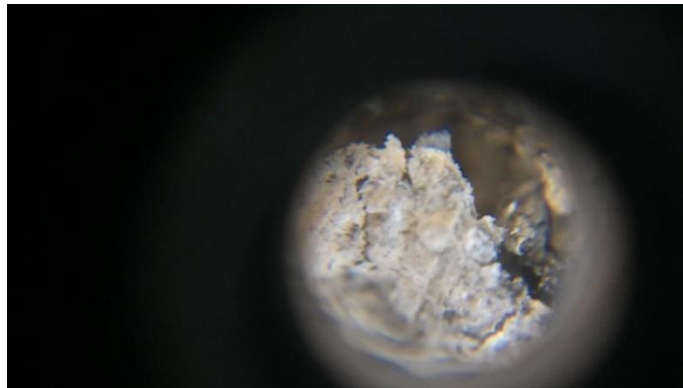
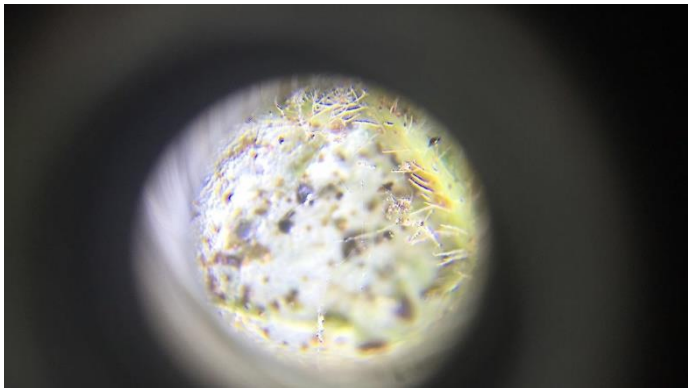
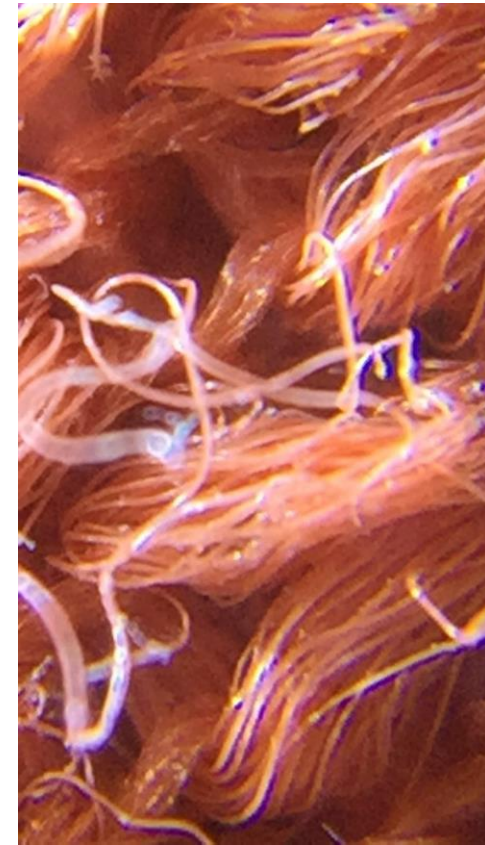




# smartphone come un microscopio



[https://www.amazon.it/dp/B00JHE5ZS2/ref=pd\\_lpo\\_sb\\_s\\_dp\\_ss\\_1?pf\\_rd\\_p=556244387&pf\\_rd\\_s=lpo-top-stripe&pf\\_rd\\_t=201&pf\\_rd\\_i=0283391774&pf\\_rd\\_m=A11IL2PNWYJU7H&pf\\_rd\\_r=344ZFCYGGNEWHCJNVSB7](https://www.amazon.it/dp/B00JHE5ZS2/ref=pd_lpo_sb_s_dp_ss_1?pf_rd_p=556244387&pf_rd_s=lpo-top-stripe&pf_rd_t=201&pf_rd_i=0283391774&pf_rd_m=A11IL2PNWYJU7H&pf_rd_r=344ZFCYGGNEWHCJNVSB7)





Scorri sopra l'immagine per ingrandirla

### Neewer - Obiettivo di ingrandimento 60x clip-on, con LED, per smartphone come iPhone, Samsung, HTC, Blackberry, Nokia e Sony

di Neewer ★★★★☆ 5 recensioni clienti

Prezzo: **EUR 9,99** Spedizione **GRATUITA** per ordini superiori a EUR 29. [Maggiori informazioni](#)  
Tutti i prezzi includono l'IVA.

Nuovi: 11 venditori da EUR 6,90

**Disponibilità immediata.**

**Vuoi riceverlo oggi?** Ordina entro **4 ore e 22 min** e scegli la spedizione **Sera**. [Dettagli](#)

Venduto da **GLOBALOMOUK** e spedito da Amazon. Confezione regalo disponibile.

**Nota:** Questo articolo può essere consegnato in un **punto di ritiro**. [Dettagli](#)

- Lente di ingrandimento 60x universale per smartphone.
- Facile da attaccare grazie alla clip rimovibile.
- Luce LED sulla lente d'ingrandimento per ottenere luce sufficiente in ogni condizione.

Condividi

**Spedizione veloce e senza costi aggiuntivi su questo ordine con Amazon Prime - Gratis per 30 giorni.** [Scopri](#)

Quantità: 1

**Aggiungi al carrello**

[Attiva gli ordini 1-Click](#)

**Aggiungi alla Lista Desideri**

**Confronta offerte su Amazon**

**EUR 9,99** **Aggiungi al carrello**

**Spedizione GRATUITA** per ordini superiori a EUR 29,00. [Dettagli](#)

Venduto da: UK Import Sales

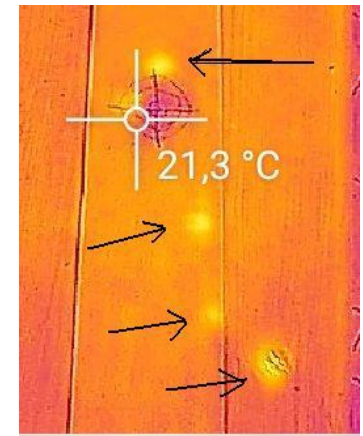
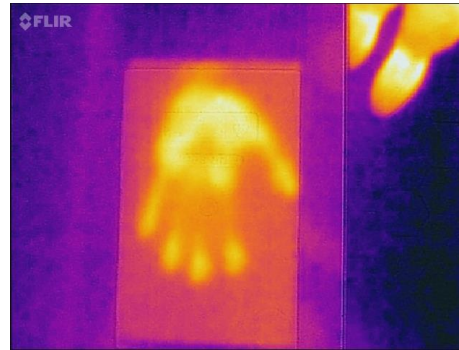
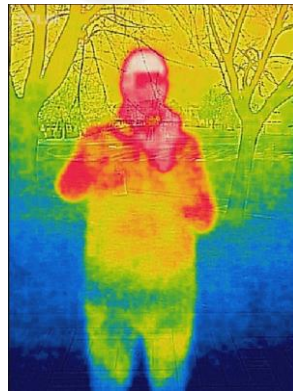
**EUR 9,99** **Aggiungi al carrello**

**Spedizione**

# Alla scoperta dell'infrarosso: Flir One



<http://www.flir.it/flirone/>



<https://www.youtube.com/watch?v=UotuZCyKuYE&feature=youtu.be>

**Experiments  
using a  
"smart"  
thermocamera**

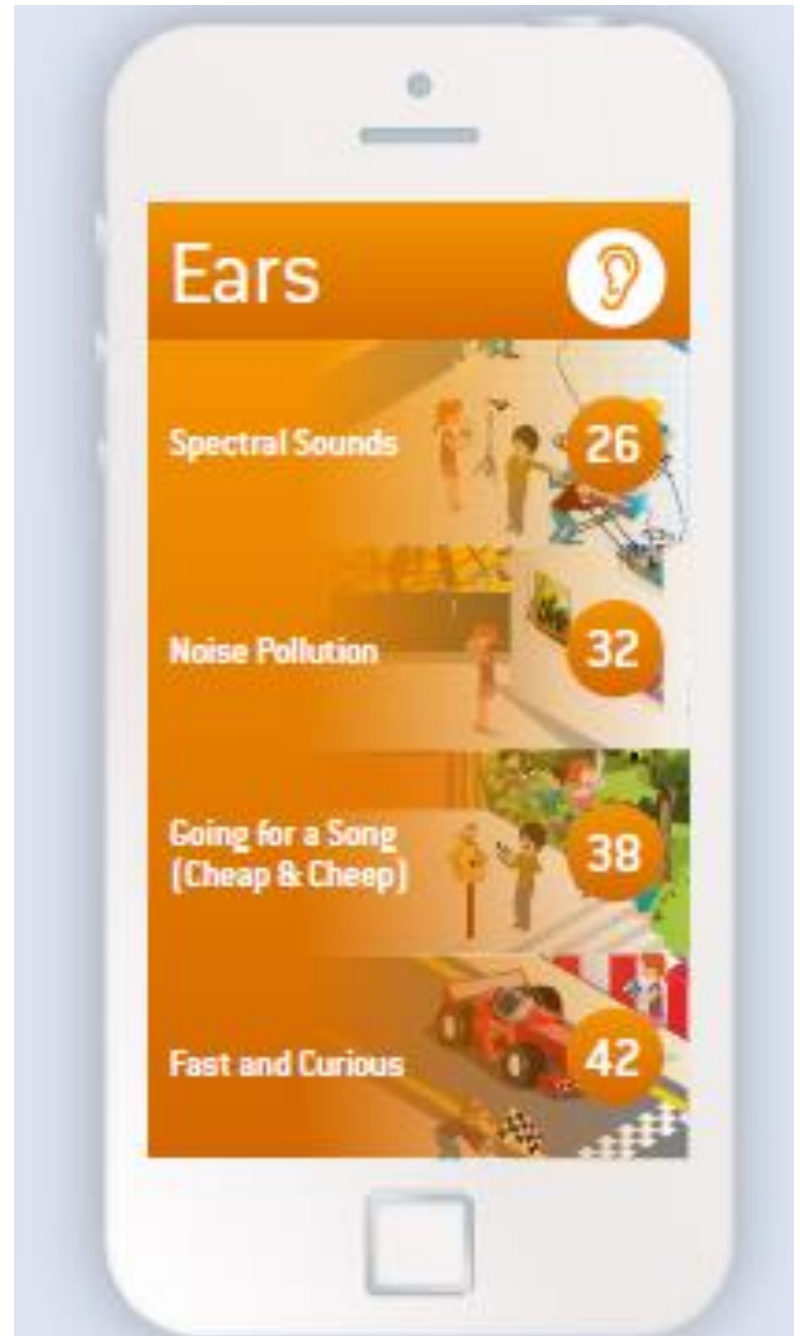
filmato



# Acustica con gli smartphone

## Esperimenti:

- Velocità del suono
- Tubo di Kundt (videoclip)
- Effetto Doppler (videoclip)

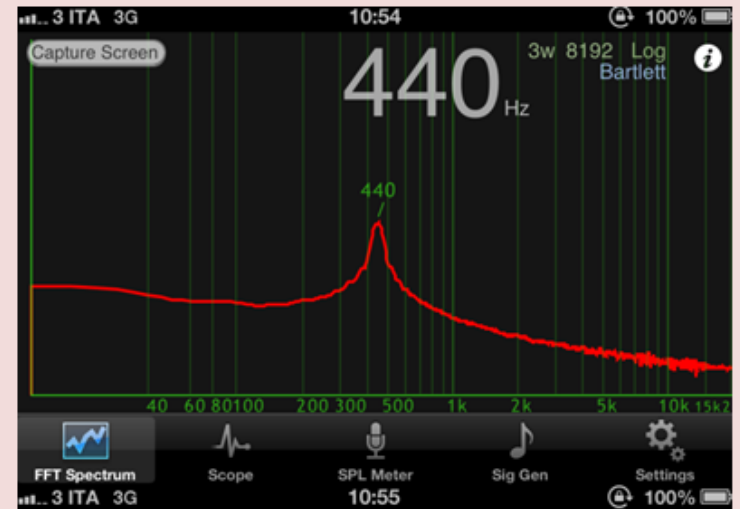
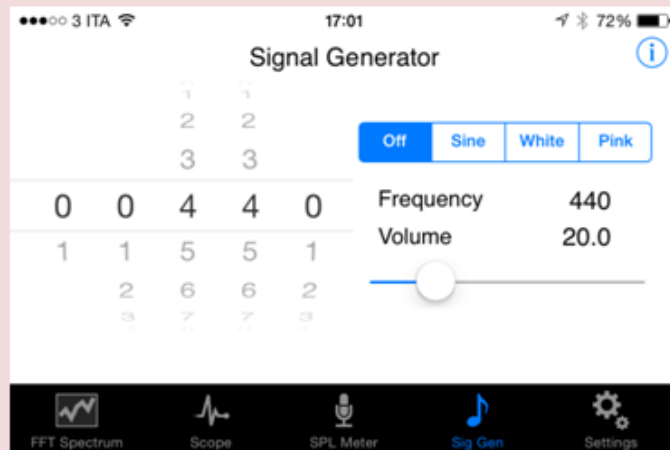


# generazione e ricezione di onde sonore

Smart come generatore di onde sonore e come frequenzimetro

App IOS: *Audio Kit*

dispositivi: *due smartphone/ tablet*



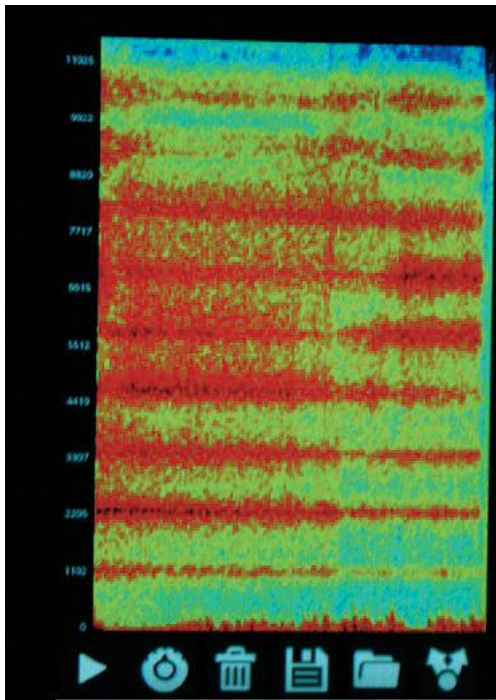
# Velocità del suono con onde stazionarie

# Acustica con una Bic e uno smartphone

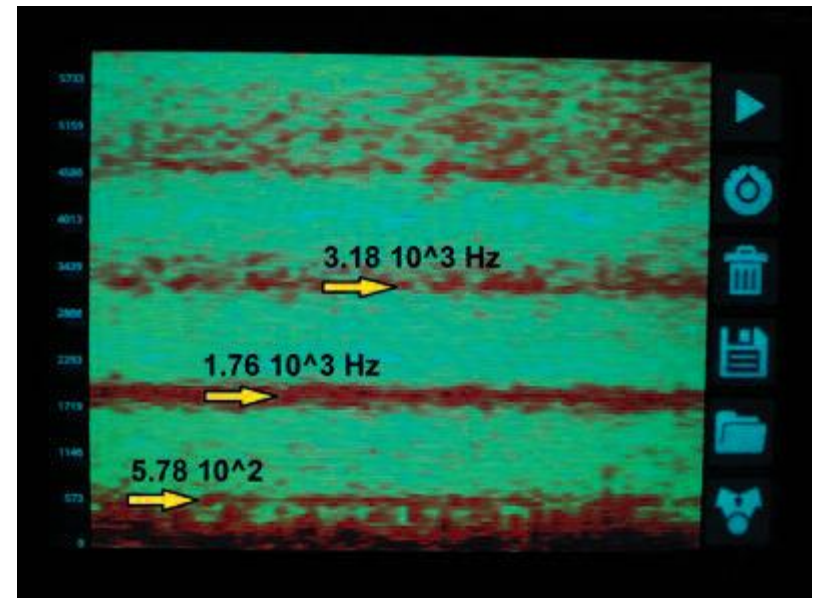
L.Galante, A.M. Lombardi, “Acustica con una Bic e uno smartphone”, *La Fisica nella Scuola*, XLVI, 2, 2013

Soffiando all'imboccatura della biro si eccita l'aria nel tubo e si stimola la formazione di onde stazionarie al suo interno. Lo smartphone tramite microfono e algoritmo di calcolo della app mostra sul display lo spettrogramma del suono emesso dalla Bic.

app Android: *AndroSpectro Lite*



Spettrogramma frequenze di una cannuccia aperta ad entrambe le estremità.



Spettrogramma frequenze della BIC aperta ad entrambe le estremità.



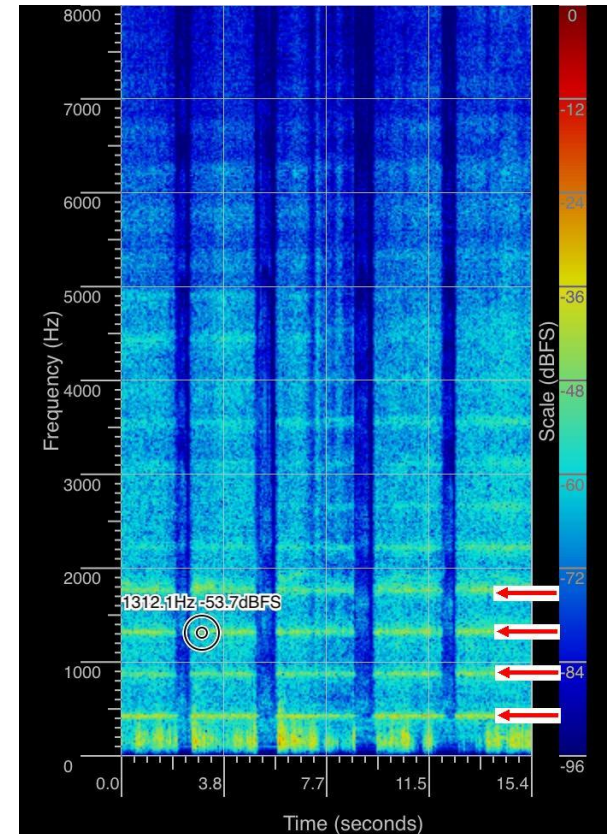
# Velocità del suono con onde stazionarie



$$v = f_1(2L')$$

Tubo aperto

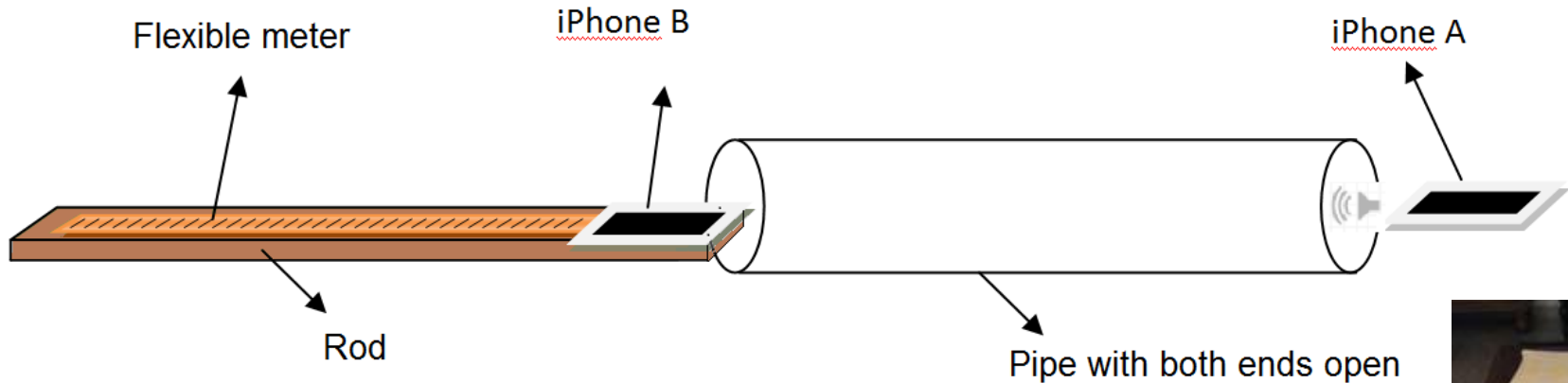
$$v = f_1(4L')$$



App Spectrum View

# Tubo di Kundt

Come 'vedere' nodi e antinode of onde acustiche stazionarie in una colonna di aria vibrante e misurare la velocità del suono



App:

iOS: Audio Kit, Oscilloscope o Soundbeam

Android: Signal Generator, Oscilloscope, AudiA



**S. O. Parolin, G. Pezzi, Kundt's tube experiment using smartphones"**  
*Physics Education*, 50 (4) 2015

# Tubo di Kundt



filmato

# effetto Doppler

$$f = f_0 \left( \frac{v_m - v_{os}}{v_m - v_{s,r}} \right)$$

$v_{os}$  è la velocità dell'osservatore,  $v_{s,r}$  è la velocità della sorgente,  $v_m$  è la velocità del mezzo, e tutte le velocità sono positive se nello stesso verso lungo cui si propaga l'onda, o negative se nel verso opposto.



filmato



# Effetto Doppler

## **DOPPLER EFFECT**

using an old record player,  
a smartphone and a tablet

by Giovanni Pezzi, Italy

filmato



# Bibliografia

LIBRI DI TESTO

Grazie per l'attenzione

Giovanni Pezzi

[giannipezzi@gmail.com](mailto:giannipezzi@gmail.com)