



WORKSHOP

Sara Orsola Parolin

Modulo Fisica B:

Acustica e Ottica

1. A che velocità viaggia il suono?
Usiamo l'eco
2. Che succede se non accordi gli strumenti?
Studio del fenomeno dei battimenti
3. Vedere l'invisibile
Smartphone e IR
4. M'illumina, quanto?
Misure di intensità della luce in
funzione della distanza dalla sorgente

A che velocità viaggia il suono?

Sfruttiamo l'eco

App AUDIA

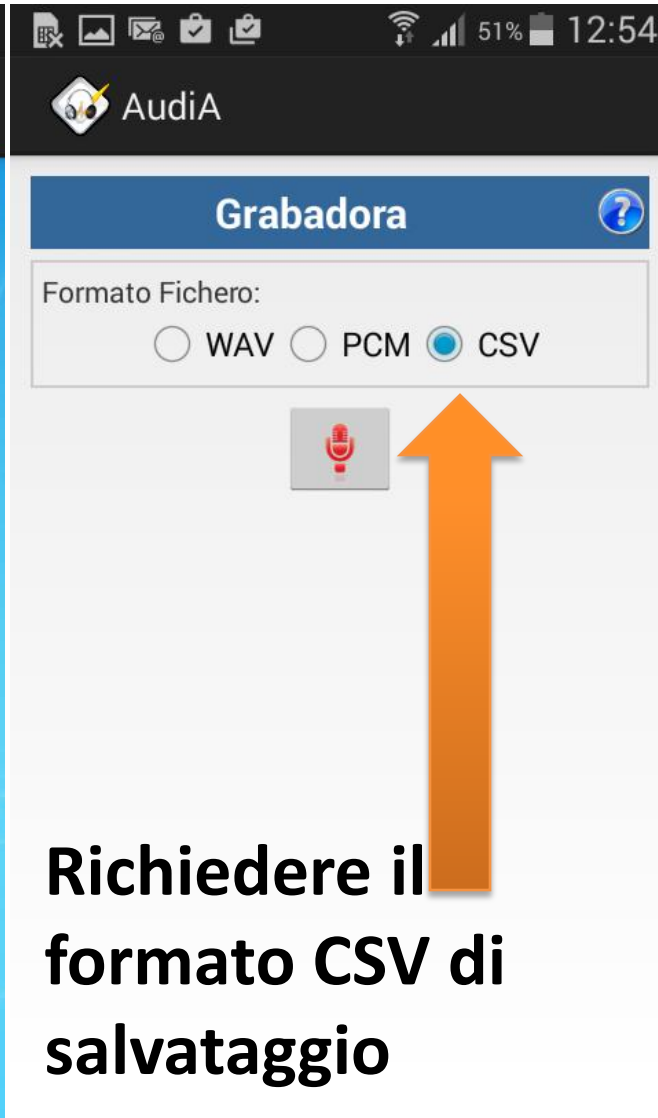


fra qualche mese





Per questo esperimento usiamo il registratore di suoni, in spagnolo “GRABADORA SONIDO”, a cui si accede cliccando sull’opzione “HERRAMIENTAS” cioè strumenti.



**Richiedere il
formato CSV di
salvataggio**



Shhhhhh!!!!



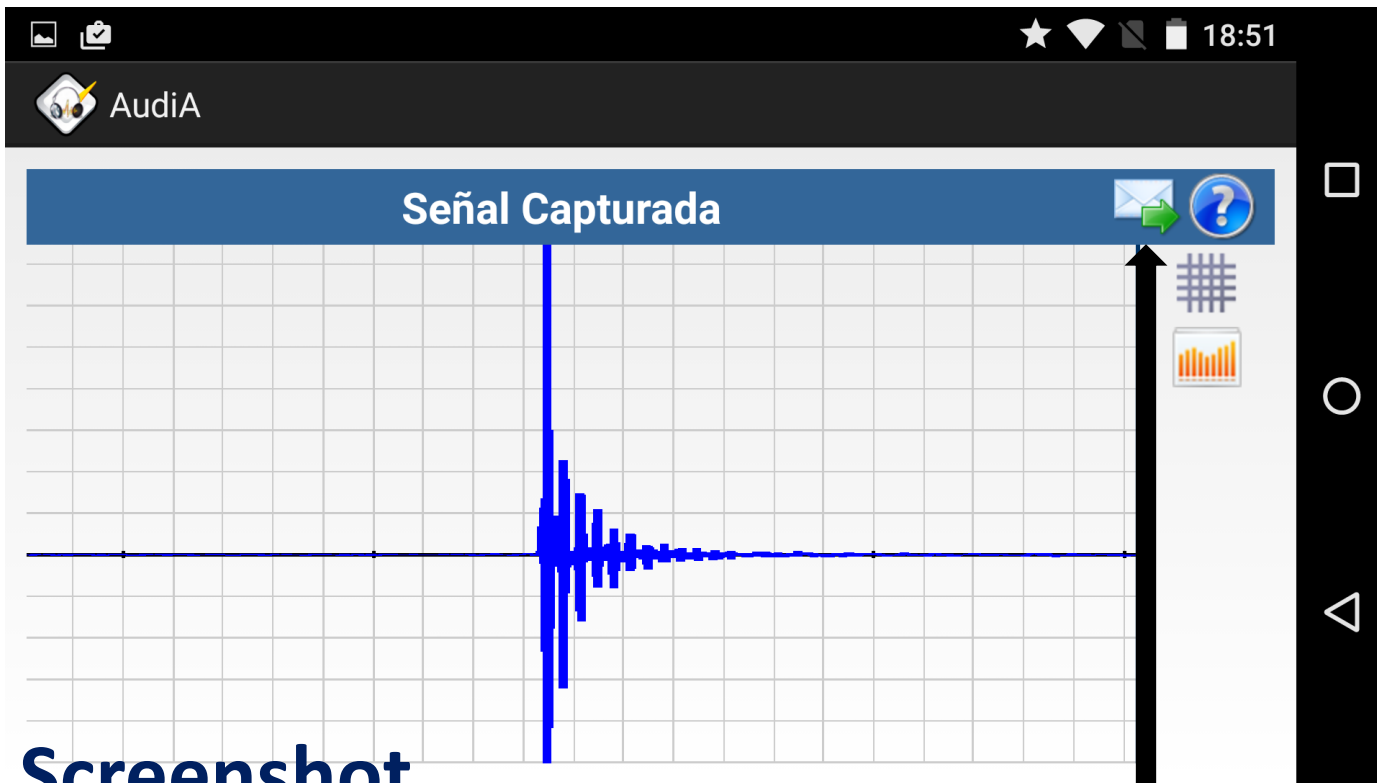
CLICK!!



tube closed at one end



Icona di spegnimento



Screenshot

Possiamo spedire i dati via mail o salvare in DRIVE. Il file si trova dentro una cartella nominata. Aprire in Excel, copiare le colonne ed esportarle in Logger Pro

A1

fx

Grabadora

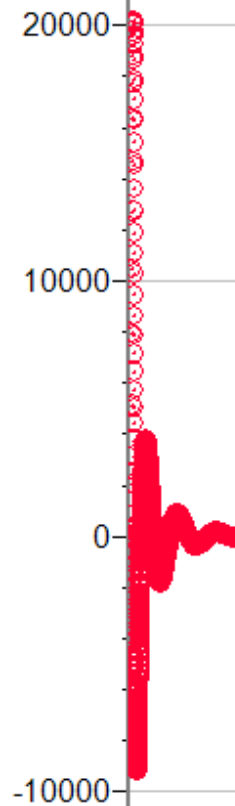
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	# Grabadora												
2	# Si desea calcular el instante de reproduccion de cada muestra aplique la siguiente formula: $((\text{Numero muestra}-1) * 1000)/44100$ (ms)												
3	Numero n	Amplitud											
4	1	0											
5	2	0											
6	3	0											
7	4	0											
8	5	0											
9	6	0											
10	7	0											
11	8	0											
12	9	0											
13	10	0											
14	11	0											
15	12	0											
16	13	0											
17	14	0											
18	15	0											
19	16	0											
20	17	0											
21	18	-1											
22	19	1											



CANCELLARE
LE SCRITTE E
SALVARE LE
COLONNE A,B

IN LOGGER PRO...Cliccare sul grafico... chiedere “opzioni grafico”

Set dati		
	X	Y
1		
2		
3		
4	1	0
5	2	0
6	3	0
7	4	0
8	5	0
9	6	0
10	7	0
11	8	0
12	9	0
13	10	0
14	11	0
15	12	0
16	13	0
17	14	0
18	15	0
19	16	0
20	17	0
21	18	-1
22	19	1
23	20	-2
24	21	2
25	22	3



Opzioni grafico

Opzioni grafico Opzioni assi

Titolo: Nero

Esamina:

- Interpola
- Mostra posiz. mouse e Delta
- Legenda

Nuovi dati:

- Aggiungi nuovi set dati e colonne

Aspetto:

- Simboli punti
- Unisci i punti sperim.
- Grafico a barre
- Barre errori Y
- Barre errori X
- Disegna spettro visibile (grafici lunghezza d'onda)

Nota: lo stile dei simboli per i punti e le modalità di calcolo delle incertezze possono essere scelti, per ciascuna colonna dati, tramite la finestra di dialogo "Opzioni colonna".

Griglia:

Stile griglia principale: Tratto continuo Grigio

Stile griglia secondaria: Nessuna linea Grigio

Guida OK Annulla

IN LOGGER PRO ...CHIEDERE IL TEMPO NELL'ASSE DELLE ASCISSE

Nessuna periferica collegata.

Set dati		
	X	Y
1		
2	2	0
3	3	0
4	4	0
5	5	0
6	6	0
7	7	0
8	8	0
9	9	0
10	10	0
11	11	0
12	12	0
13	13	0
14	14	0
15	15	0
16	16	0
17	17	0
18	18	-1
19	19	1
20	20	-2
21	21	2
22	22	-3
23	23	3
24	24	-5

Nuova colonna calcolata

Nome: Colonna calcolata

Abbreviazione: TEMPO Unità: ms

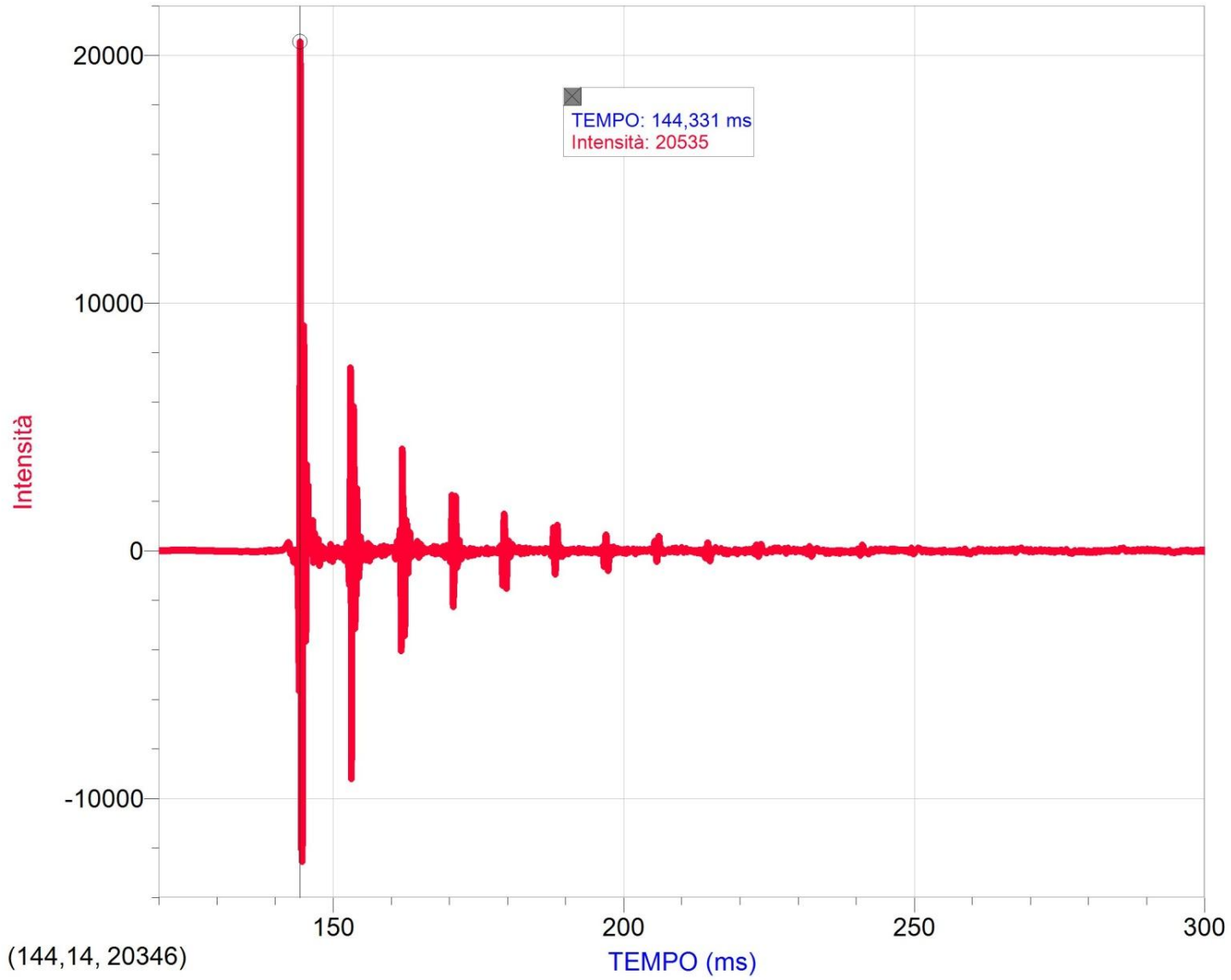
Destinazione:
Set dati: Set dati Aggiungi a tutti i set di dati simili

Espressione:
 $((\"X\"-1)*1000/44100)$

Funzioni > Variabili (Colonne) > Parametri >

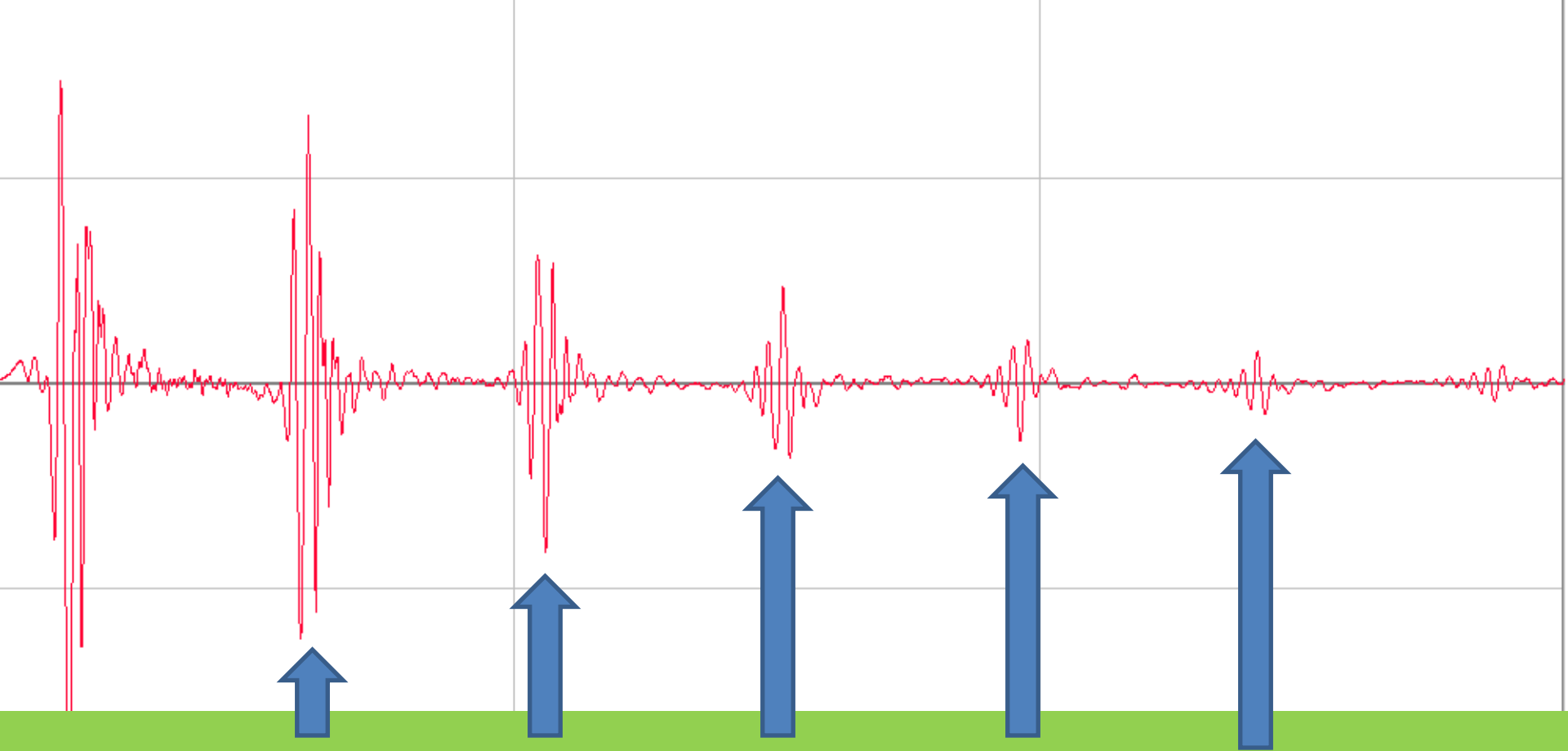
Guida OK Annulla

Scegliere: "colonna calcolata"



(144,14, 20346)

TEMPO (ms)



ECCO L'ECO!!

Calcoliamo la velocità del suono

In realtà la lunghezza del tubo EFFETTIVA è:

$L+0.6 \cdot R$ L =lunghezza tubo, R raggio del tubo

Length of tube	m
Temperature of room	°C

Trial	Total travel time (s)
1	
2	
3	
4	
5	
Average	
Speed	m/s

Il valore trovato va confrontato con quello della velocità suono teorica calcolata con la formula:

$$v = 331 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot \vartheta$$

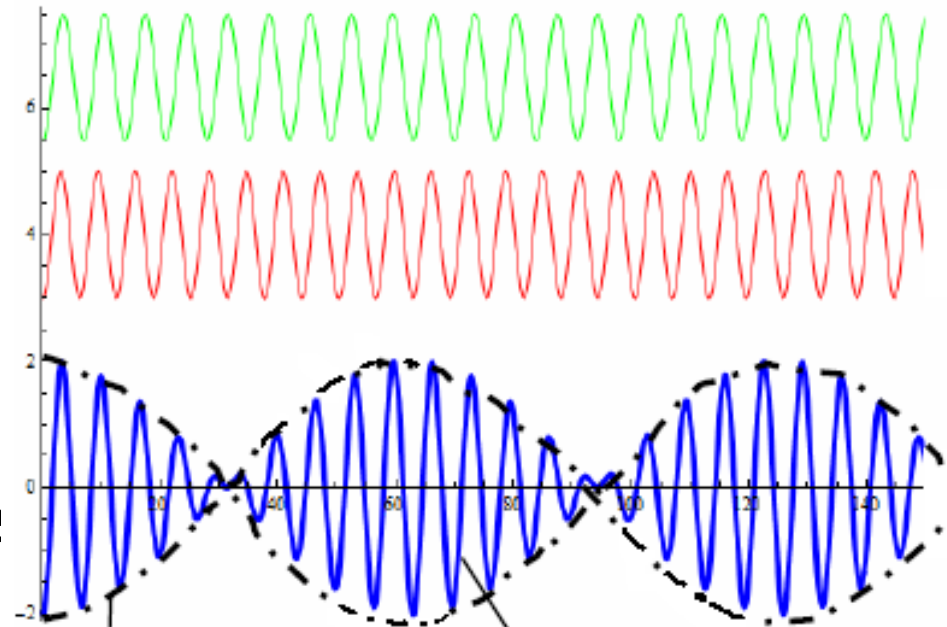
**2. Che succede se non
accordi gli strumenti?**

**Studio del fenomeno dei
battimenti**

Il Fenomeno

Quando due suoni sinusoidali di ampiezza uguale e con frequenze leggermente diverse si sovrappongono, si verifica il fenomeno dei battimenti: il suono prodotto non è costante nel tempo, l'intensità cresce e decresce con un periodo ben definito.

Esempio di battimenti b) generati dall'interferenza di due onde sinusoidali di frequenze leggermente diverse a).

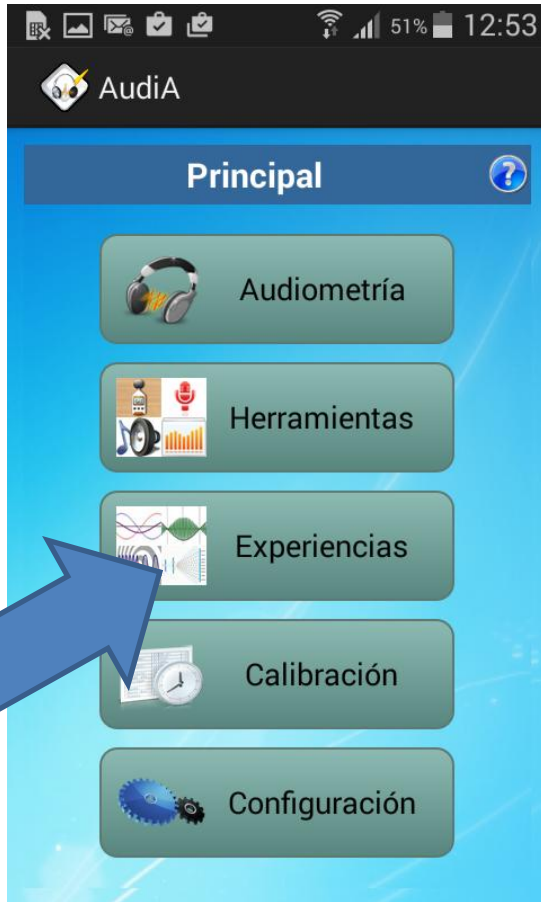


Oscillazione con frequenza media $(f_1+f_2)/2$

Ampiezza: oscillazioni con frequenza di battimento

Studio del fenomeno dei battimenti

Con AudiA:



Android status bar: USB, Bluetooth, Camera, Email, Downloads, Location, Wi-Fi, Signal, 89%, Battery, 17:17

AudiA

Batidos ?

Tipo Onda: Onda Sinusoidal

Frecuencia Altavoz Izquierdo: 400

Frecuencia Altavoz Derecho: 404

Volumen (%): 100

Formato Fichero:

WAV PCM CSV

Android status bar: USB, Bluetooth, Camera, Email, Downloads, Location, Wi-Fi, Signal, 89%, Battery, 17:17

AudiA

Batidos ?

Información

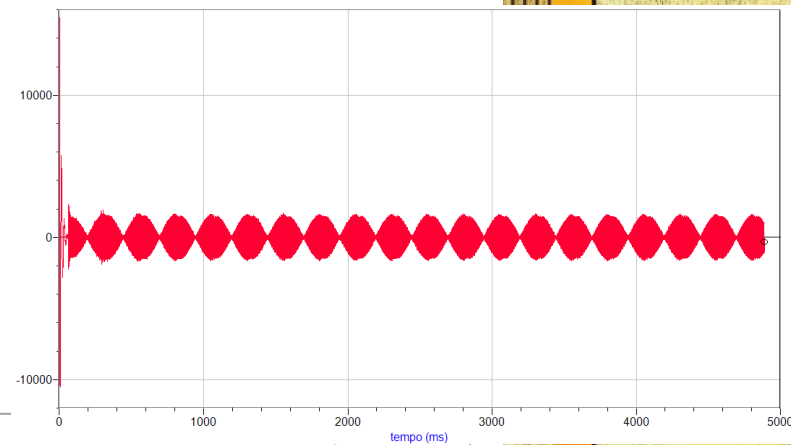
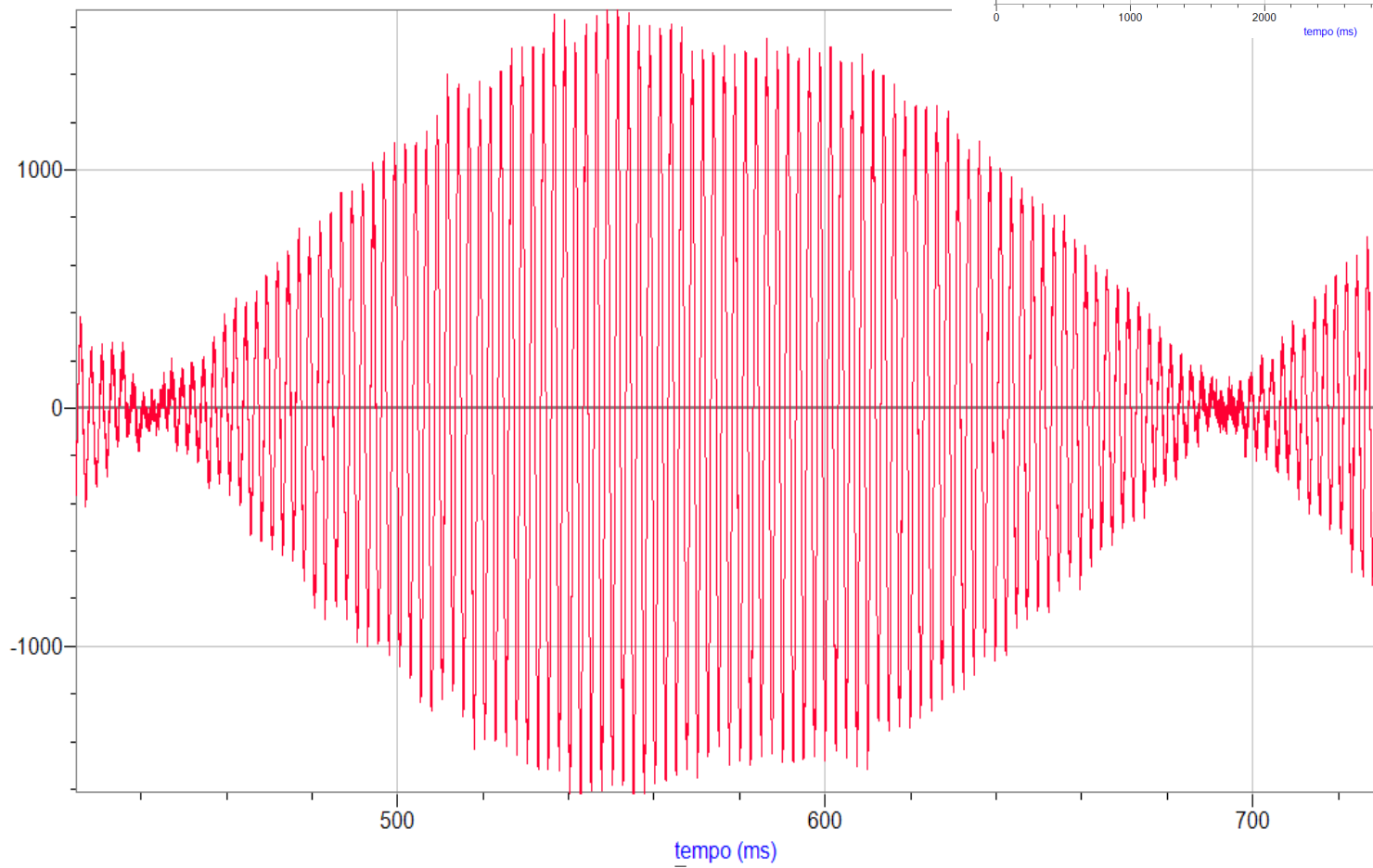
Tipo Onda: Onda Sinusoidal
Frecuencia Altavoz Izquierdo: 400 Hz
Frecuencia Altavoz Derecho: 404 Hz
Volumen: 100 %
Altavoz: Ambos

Grabando

Parar

Duración Sonido (seg): 30

Speaker, Save, Microphone icons



I Battimenti con dispositivi Apple



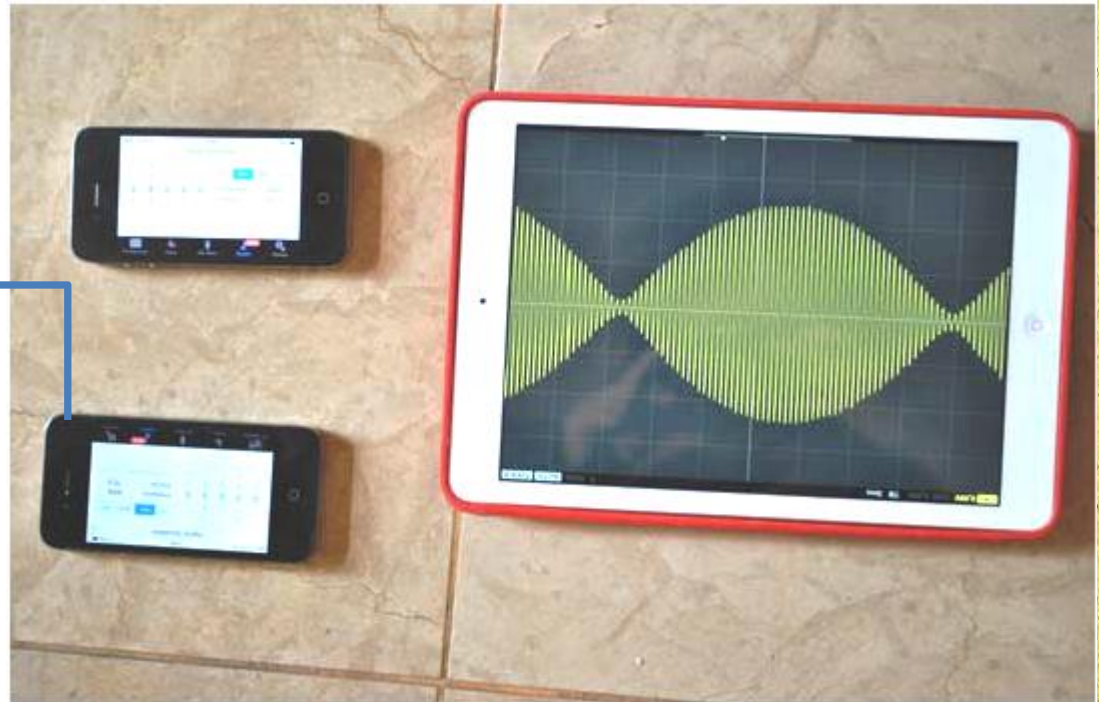
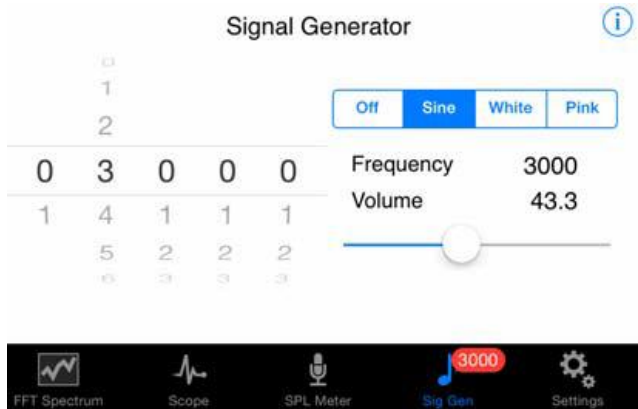
App che utilizzo : *Audio Kit, Oscilloscope*

Dispositivi: *Tre smartphone (o tablet)*

Frequenze utilizzate: 3000 e 3050 Hz

Cominciamo a far vedere come varia il suono facendo scorrere il cursore delle frequenze fino ad avere entrambe le onde acustiche dei dispositivi alla stessa frequenza di 440Hz

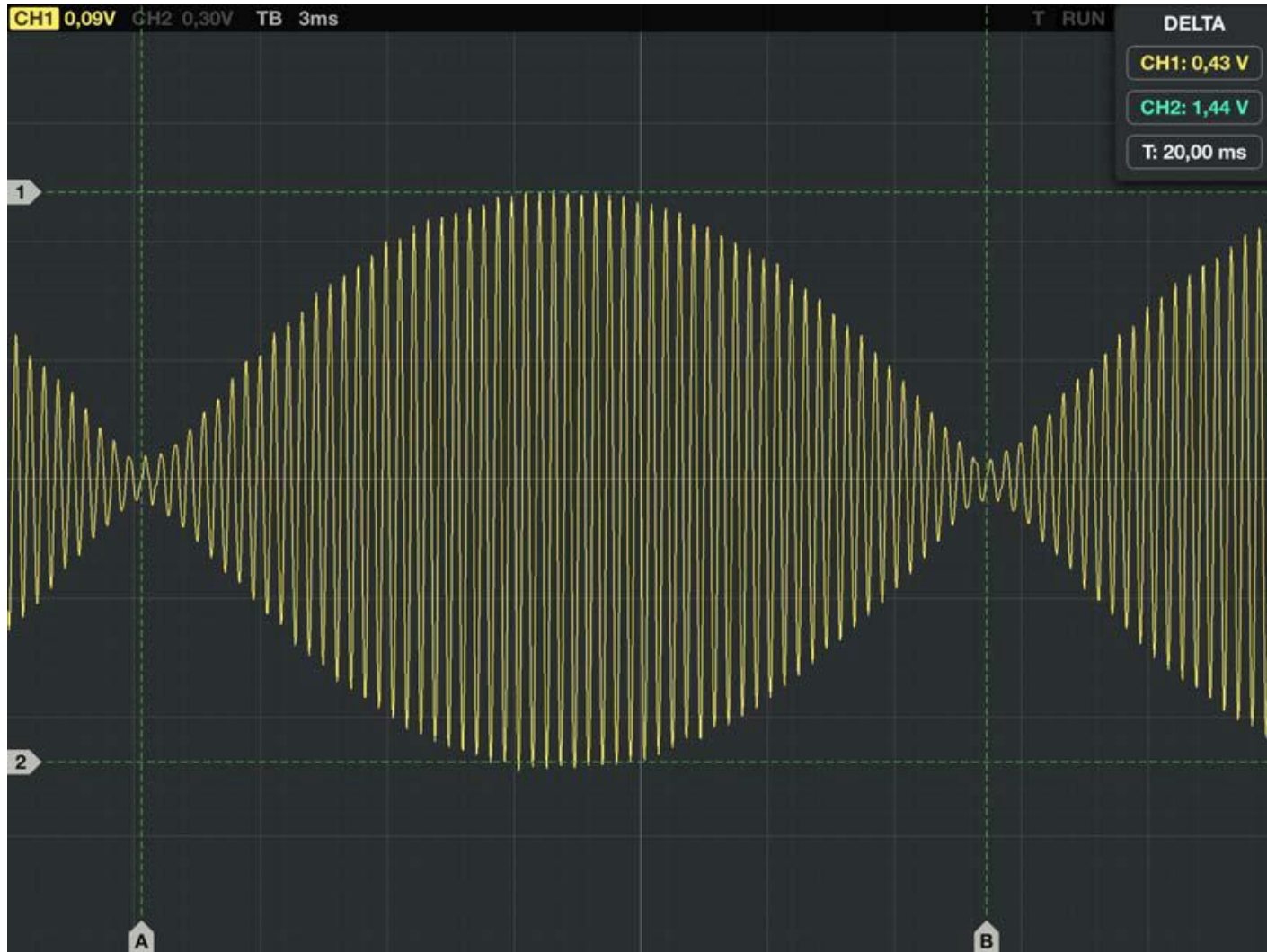




Misura preliminare: disporre gli altoparlanti degli smartphone in modo tale che le onde vengano rilevate di uguale ampiezza!

Utilizzando i cursori (toccare lo schermo con molta attenzione per non perdere l'immagine) possiamo leggere il periodo del battimento.

Ingrandendo si può leggere il periodo dell'onda modulata



- I cursori rivelano un periodo di battimenti di esattamente 20.0ms che corrisponde a una frequenza di battimenti pari a 50Hz, come previsto teoricamente.
- Si può anche controllare l'ampiezza massima dei battimenti: essa deve essere esattamente il doppio della frequenza di ogni singolo suono emesso.
- Spostando i cursori è possibile anche ricavare il valore del periodo dell'oscillazione dell'onda modulata o è possibile leggerlo ingrandendo la foto. In questo caso è pari a circa 0.31ms che corrisponde a una frequenza di 3225,8Hz. Teoricamente l'onda modulata è 3225 Hz.