



Planetario di Torino,  
Museo dell'Astronomia e dello Spazio

# LA FISICA E... LO SMARTPHONE



*Attività a distanza  
per la Scuola  
secondaria di secondo grado*

**SCHEDA DOCENTE**

## **PREMESSA PER I DOCENTI**

L'intento con cui è stato preparato questo materiale è quello di fornire i presupposti epistemologici e metodologici che hanno guidato il gruppo di lavoro nella progettazione del laboratorio.

La Scienza ha come obiettivo la comprensione e la descrizione del mondo reale; attraverso lo studio della Scienza gli studenti possono comprendere la distinzione tra ipotesi verificabili, opinioni e preconcetti.

Lo Staff di Infini.to sarà grato per ogni indicazione, precisazione, arricchimento che la vostra specifica professionalità potrà apportare a questa attività, nello spirito di creare una comunità educativa che unisca sempre più il lavoro in classe alle esperienze condotte in altre realtà. Il sapere di ciascuno sarà così patrimonio di tutti.

## **PAROLE CHIAVE**

- misura
- frequenza
- accelerazione
- grafico
- suono
- analisi dati
- luce
- magnetismo

## **OBIETTIVO**

L'attività si propone di usare gli smartphone come strumenti di misura di variabili fisiche quali accelerazione, suono, intensità luminosa, campo magnetico e molto altro.

Disponendo di un vero e proprio laboratorio in tasca, gli studenti saranno guidati attraverso semplici esperimenti volti a familiarizzare con le grandezze fisiche e con la loro misura.

## DESCRIZIONE ATTIVITÀ



*“La Fisica e... lo smartphone”* è un'attività di didattica a distanza volta ad utilizzare la dotazione di sensori degli smartphone per veicolare concetti quali accelerazione, suono, frequenza, intensità luminosa attraverso l'esperienza diretta e la misura di queste grandezze.

L'uso non convenzionale dello smartphone permette di esplorare queste grandezze in modo nuovo e originale, aprendo spunti didattici per proseguire l'attività in classe anche al termine del laboratorio.

## PREREQUISITI

- saper leggere un grafico;
- avere dimestichezza con l'utilizzo dello smartphone.

## COSA TI SERVE PER L'ATTIVITÀ

Di seguito un elenco di materiali e strumentazione di cui la scuola dovrà disporre per realizzare l'attività a distanza.

### Strumentazione

Per la fruizione dell'attività a distanza la classe deve necessariamente avere le seguenti infrastrutture:

- LIM dotata di webcam e microfono testati prima dell'attività
- collegamento internet che garantisca almeno 5Mbps in Download e 1 Mbps in Upload, latenza inferiore a 50 ms.

Come faccio a sapere la velocità della mia connessione? È semplice, basta andare su google.com e digitare nella barra di ricerca "test della velocità di internet".

Il primo risultato della ricerca presenta un pulsante con la dicitura "esegui il test della velocità ". Basta cliccare o toccare il pulsante per dare avvio alla misurazione automatica. Al termine della misura verranno riportati i tre dati necessari (Mbps in Download, Mbps in Upload e Latenza).

- Qualche calamita a bassa intensità, vanno benissimo quelle usate come souvenir

Per ciascun studente (o per gruppi di due studenti a seconda della disponibilità):

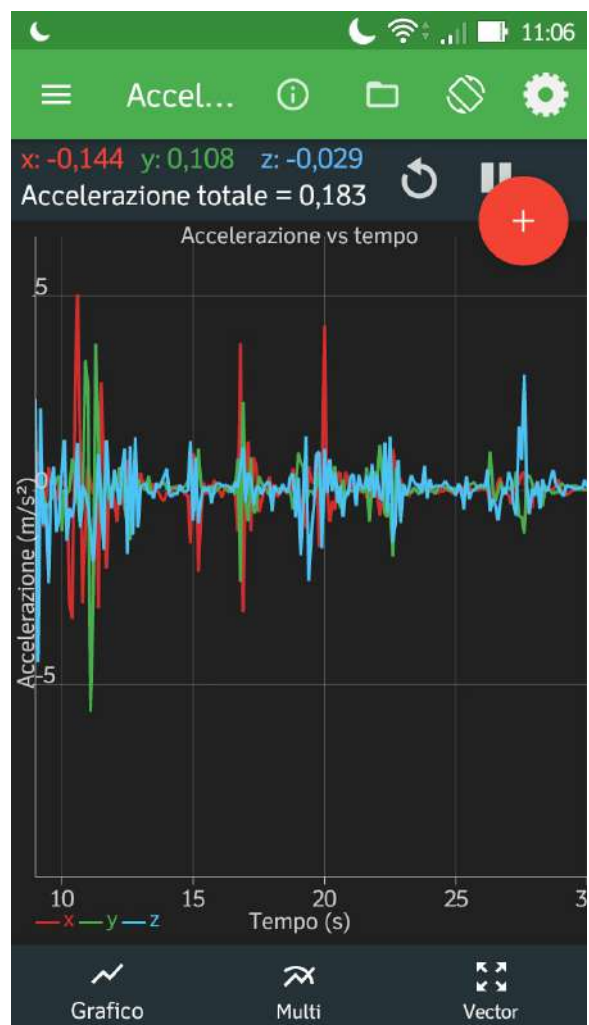
- uno smartphone con collegamento a internet e la possibilità di installare l'applicazione Physic Tool Box (gratuita e multiplatforma)

## CHE COS'È L'ACCELERAZIONE?

Sperimentiamo accelerazioni ogni giorno. Il nostro corpo le può percepire (a differenza della velocità), ma come possiamo misurarle? Gli smartphone hanno accelerometri integrati estremamente precisi e permettono di misurare l'accelerazione su una terna di assi cartesiani.



Grazie alle misure scopriamo la vera natura dell'accelerazione, fino ad arrivare alla sua definizione.



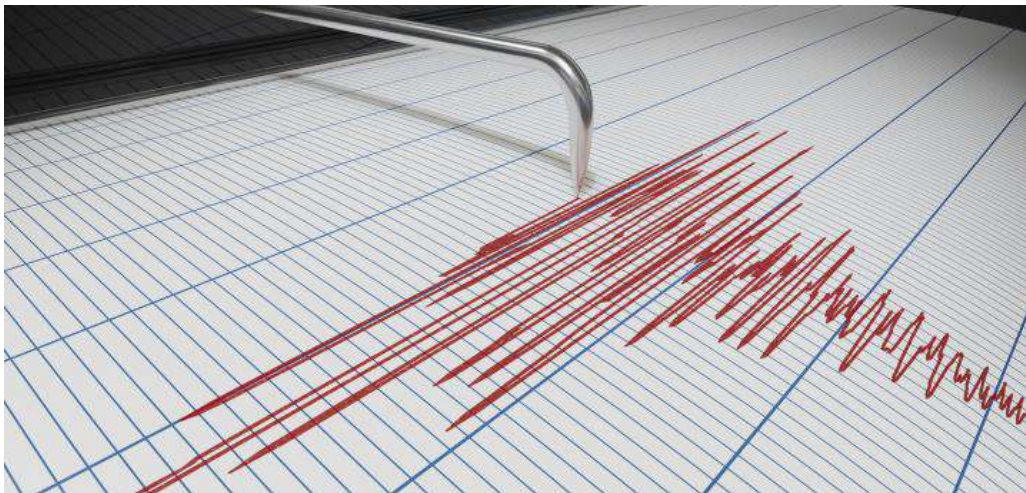
## Esperimento n°1: Un terremoto sul banco

### Cosa faccio?

- Selezioniamo il misuratore di accelerazioni
- Poggiamo lo smartphone sul banco
- Colpiamo il banco con il pugno, dando colpi leggeri

### Cosa noto?

- Ad ogni colpo corrisponde un segnale sul grafico dell'accelerometro
- I pugni fanno accelerare la superficie del tavolo e le accelerazioni sono registrate dal telefono



## Esperimento n°2: Smorzare le accelerazioni

### Cosa faccio?

- Selezioniamo il misuratore di accelerazioni
- Mettiamo un maglione o una felpa piegati sul banco e ci adagiamo sopra il telefono
- Colpiamo il banco con il pugno, dando colpi leggeri

### Cosa noto?

- I colpi sono ancora visibili nel grafico, ma la loro ampiezza è diminuita
- La felpa ha attutito l'urto, diminuendo l'accelerazione misurata

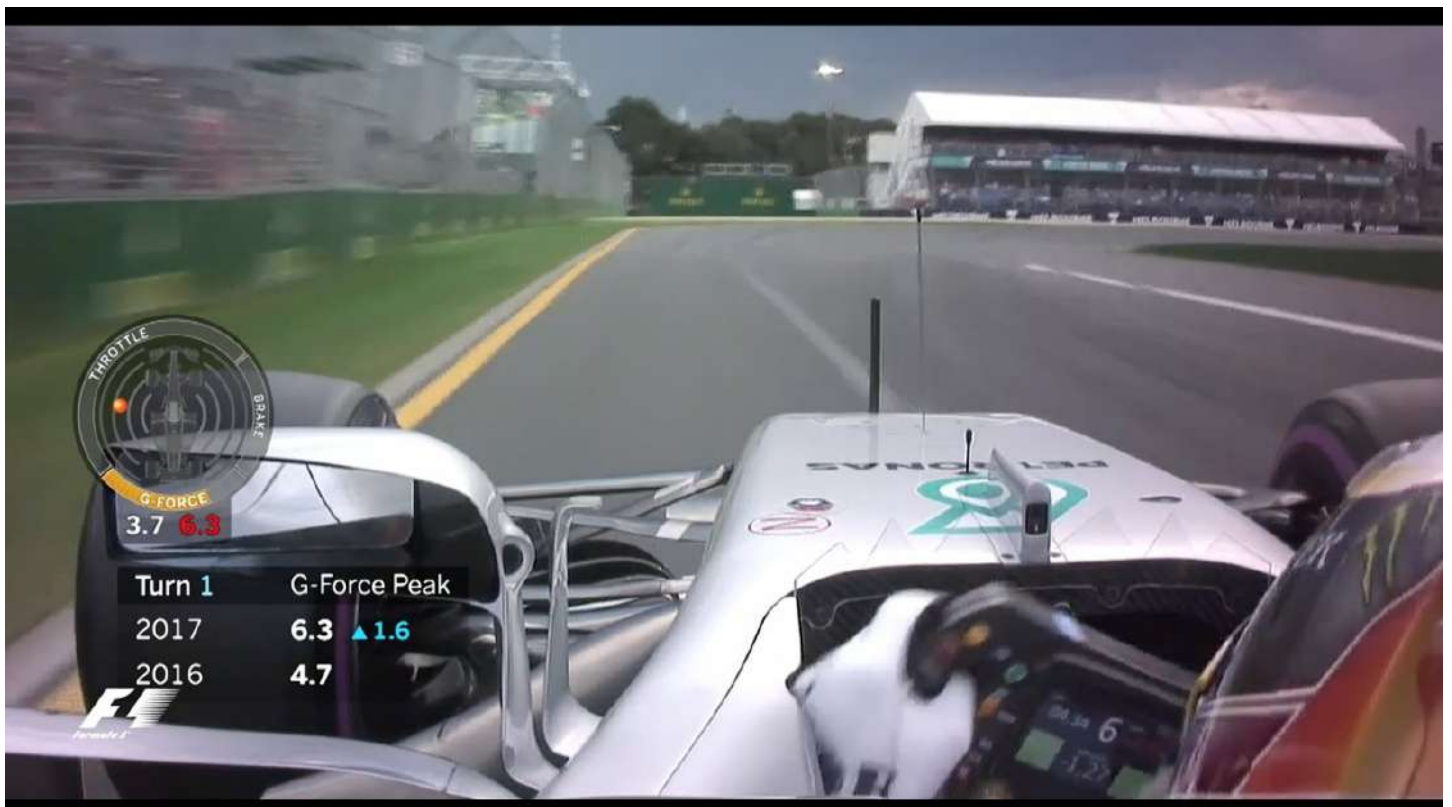
## Esperimento n°3: Scomporre l'accelerazione

### Cosa faccio?

- Selezioniamo il misuratore di accelerazioni
- Selezioniamo la modalità multigrafico e attiviamo la misura su tutti e tre gli assi
- Poggiamo lo smartphone sul banco
- Muoviamo il telefono con movimenti bruschi lungo le tre direzioni: destra sinistra, avanti e indietro, in alto e in basso

### Cosa noto?

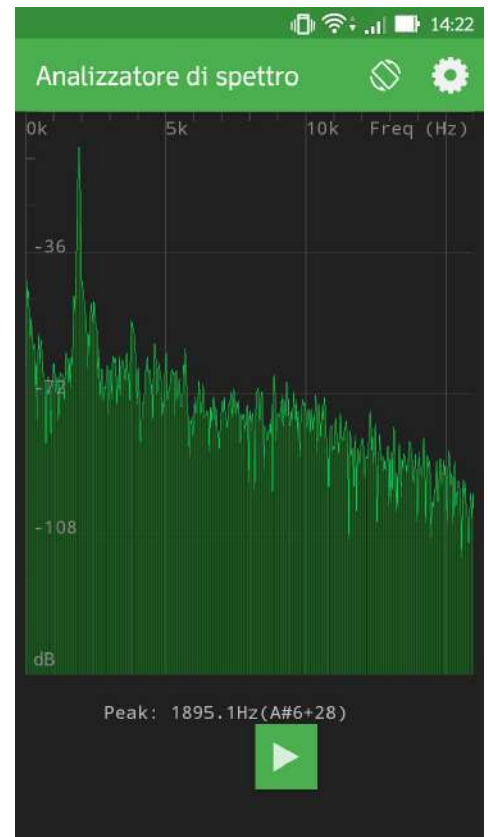
- Ad ogni movimento corrisponde una lettura diversa
- In base alle letture su ciascun asse posso individuare gli assi x, y, z del telefono
- Le accelerazioni vengono indotte da variazioni di velocità



# IL SUONO

I suoni ci circondano. Ne sperimentiamo di ogni tipo e sappiamo produrli e modularli. Ci permettono di parlare e ascoltare e sono alla base della comunicazione verbale.

Esplorandone le caratteristiche scopriremo l'importanza dei concetti di frequenza e intensità, impareremo ad analizzare il suono e a produrne di nuovi con lo smartphone.



## Esperimento n°3: analizziamo un fischio

### Cosa faccio?

- Selezioniamo l'analizzatore di spettro
- Proviamo a fischiare vicino al microfono del telefono
- Variamo il fischio, passando da uno acuto a uno più grave

### Cosa noto?

- Dal rumore di fondo spicca un segnale chiaro, è il fischio
- Il numero accanto alla scritta "picco" varia se cambiamo suono
- Quel valore rappresenta il numero di vibrazioni al secondo compiute dall'aria per condurre il suono



## Esperimento n°4: creiamo un fischio artificiale

### Cosa faccio?

- Selezioniamo il generatore di suoni
- Scegliamo, come tipo d'onda, un'onda sinusoidale
- Impostiamo la frequenza che abbiamo letto con l'analizzatore di spettro
- Avviamo la riproduzione

### Cosa noto?

- Il suono riprodotto è uguale al fischio analizzato in precedenza
- Se abbasso la frequenza il suono diventa più grave
- Al contrario, alzando la frequenza, il suono diventa più acuto



# IL CAMPO MAGNETICO

Cos'è il campo magnetico? Come possiamo sapere se siamo vicini a un magnete?

Gli smartphone hanno spesso applicazioni che simulano una bussola, ma i dati da loro acquisiti sono molto più precisi e possono essere disegnati in diretta per analizzare il campo magnetico.



## Esperimento n°5: troviamo il nord

### Cosa faccio?

- Selezioniamo la bussola
- Calibriamo i sensori
- Con la bussola attiva proviamo a ruotare il telefono

### Cosa noto?

- Ruotando il telefono l'indicazione del nord punta sempre nella stessa direzione
- Avvicinando una calamita posso far ruotare l'ago della bussola digitale

## Esperimento n°6: misuro il campo magnetico sui tre assi

### Cosa faccio?

- Selezioniamo il magnetometro
- Impostiamo la visualizzazione di tutti gli assi
- Proviamo a ruotare il telefono e ad avvicinare la calamita

### Cosa noto?

- Ruotando il telefono i valori dei singoli assi cambiano
- Quando il telefono è orientato verso nord uno degli assi segnerà il valore massimo
- Avvicinando la calamita posso ottenere un campo magnetico locale più intenso di quello terrestre.

