

SMARTPHONE E TABLET per l'insegnamento delle Scienze

D'Ambrosio Alfonso

I sensori ambientali di smartphone e
tablet: esperienze significative in un
Istituto Tecnico di Padova

IIS C. Cattaneo

Via Matteotti,10, 35043 Monselice (PD)

alfonsodambrosio@yahoo.it

Introduzione

- *Smartphone*
 - Telefono cellulare dotato di **sensori ambientali** (giroscopio, accelerometro, magnetometro, barometro, sensore di prossimità, etc.)
 - Diffusione degli smartphone¹⁾
 - In Italia, circa il 90% degli studenti a partire dalla scuola secondaria possiede uno *smartphone*¹⁾
 - Tutti i possessori hanno utilizzato almeno una volta una “App”
 - Potenzialità didattiche
 - **‘Smartphone= sistema di acquisizione dati portatile’**
 - *Molte applicazioni libere consentono la registrazione del flusso dati dei sensori*
 - Si possono condurre esperimenti di Fisica (non facilmente realizzabili con la strumentazione presente nei laboratori scolastici)
- 1) Una vita da Social (polizia dello Stato 2015)



Il nostro lavoro

- Progetto diurno/pomeridiano dove i sensori degli smartphone sono stati utilizzati per esperimenti di cinematica, acustica, magnetismo, calorimetria
- Metodologia : IBSE

Gli studenti sono stati suddivisi in gruppi di 4 e ad ogni gruppo è stato affidato un progetto in cui si richiedeva di utilizzare attivamente il proprio *smartphone*

Durante le attività di laboratorio gli studenti potevano registrare video o scattare foto con il loro cellulare, potevano condividere informazioni multimediali, scambiare opinioni con altri gruppi, condividere dati sui *social network*.

La condivisione delle informazioni e l'elaborazione dei dati è avvenuta sempre, quando possibile, con *smartphone* e *tablet* (App Analisi Dati)

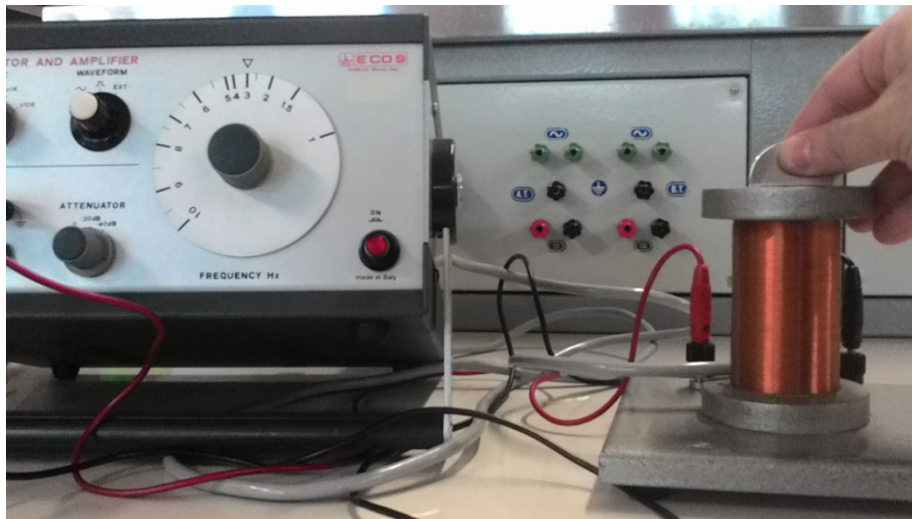
Obiettivi: sviluppare il lavoro di gruppo, favorendo lo scambio di idee ed informazioni e utilizzando le tecnologie informatiche; sviluppare competenze informatiche utilizzando software per l'analisi dati e la condivisione degli stessi; formalizzare le leggi della fisica ed applicarle ad esperienze quotidiane; realizzare un *set-up* sperimentale a partire da un problema *inquiry based*.

Il campo magnetico indotto in un solenoide

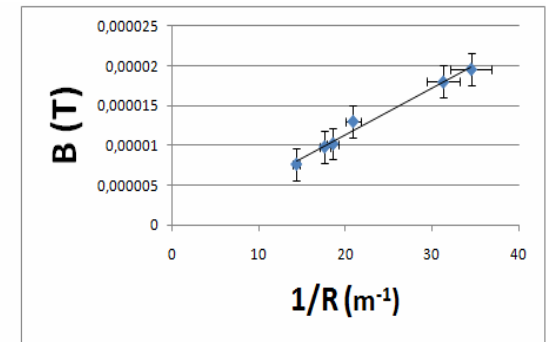
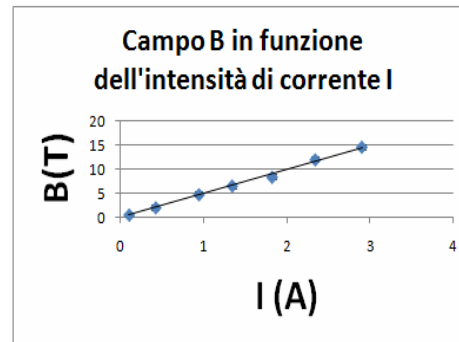
(Didamatica, Atti Convegno, 15-17 Aprile Genova)

Visualizzazione 3D del campo magnetico indotto in un solenoide(visualizzazione 3D **punto di forza**). Analisi delle leggi fisiche

Frequenza massima di campionamento 50 Hz (**punto di debolezza**) [App: Physics Toolbox Magnetometer](#)



Verifica sperimentale della legge di Biot-Savart



Misura della permeabilità magnetica dell'aria (errore relativo minore del 10%)

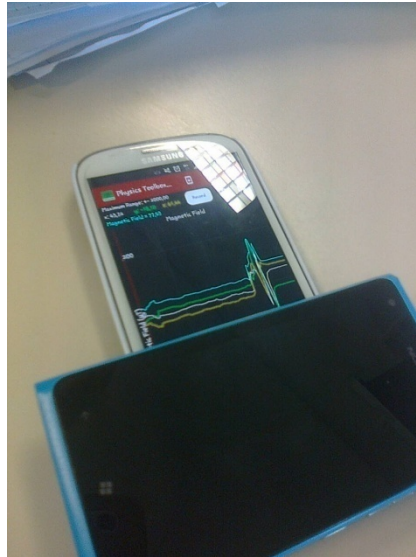
$$\mu = (1,32 \pm 0,06)10^{-6} H/m$$

Registrazione del flusso dati

Condivisione dati

Analisi dati con programmi di calcolo

- Esperimenti sul magnetismo con precisione dell'ordine del 10%
- Analisi vettoriale del campo magnetico (da interfacciare con software gratuito tipo FEMM)
- Smartphone quale unico strumento per condurre alcuni esperimenti di Fisica (visti i laboratori scolastici)



ACUSTICA CON SMARTPHONE (Tecnologie Didattiche, Dicembre 2015)

App: **Physics Toolbox Suite** e **DigitalPro Analyzer**

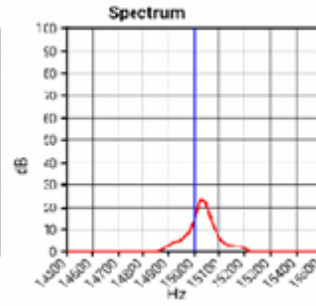
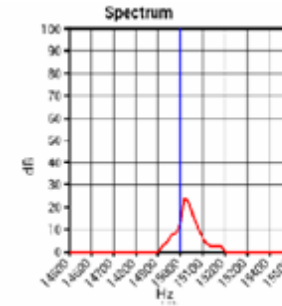
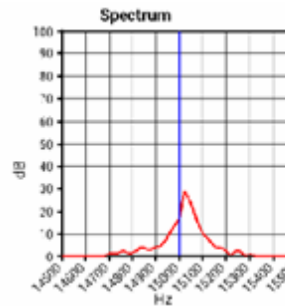
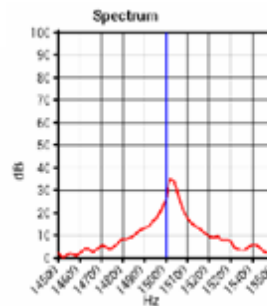
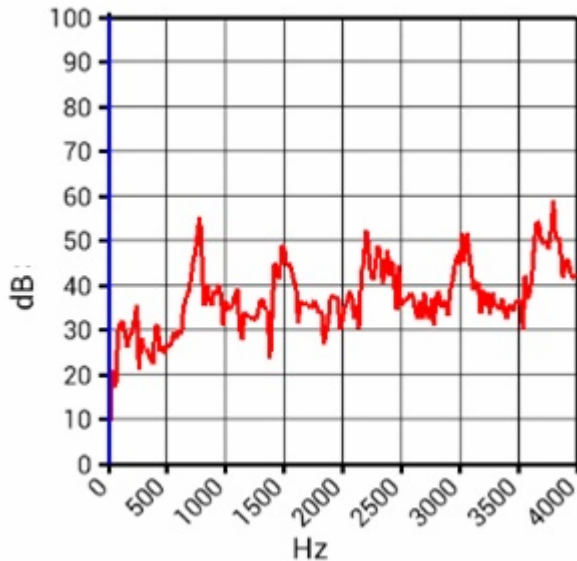
Misura della velocità del suono in aria

Misura della velocità del suono in acqua

Misura dell'attenuazione sonora

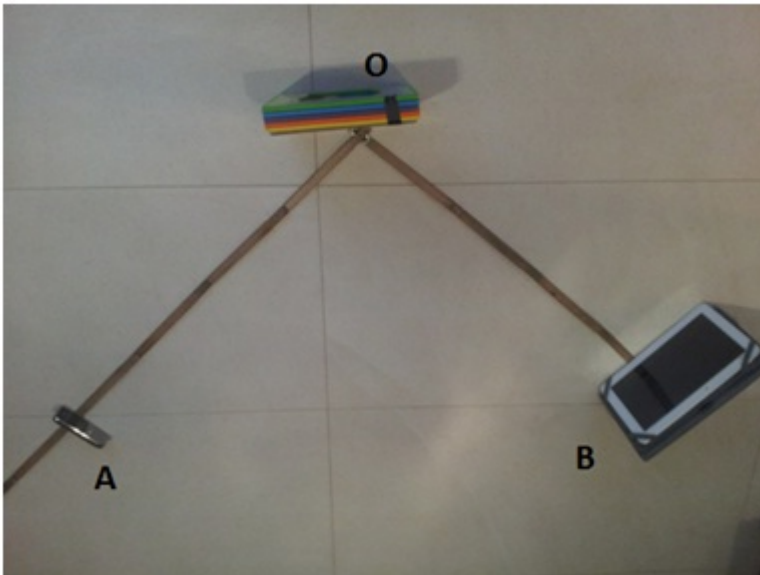
Effetto Doppler

Interferenza e diffrazione sonora



Intensità sonora misurata a 1, 2, 3 e 4 metri di distanza da una sorgente sonora di 15000Hz.

Frequenze di risonanza per una cannuccia di 21,9 cm aperta da entrambi i lati



Interferenza tra due sorgenti poste in A ed in B e rilevate da un Osservatore in O.

Velocità suono in aria: $v=(339\pm 4)$ m/s

Velocità suono in acqua: $v=(395\pm 7)$ m/s



Cinematica con uno smartphone



Moto circolare
Forza centrifuga
Piano inclinato
Caduta libera



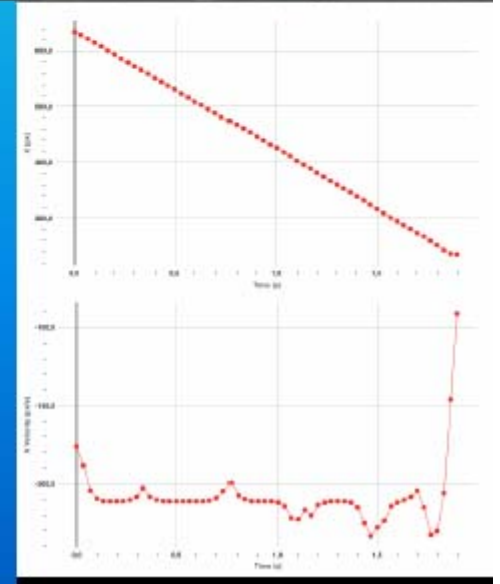
Molti esperimenti di laboratorio povero
(bici, camminata, ruota,...)

App: [Physics Toolbox Suite](#), [Sensor Kinectics](#)

Video editing con smartphone e tablet

IOS **VERNIER VIDEO PHYSICS**

ANDROID **VIDANALYSIS**



Pressione, temperatura, distanze e velocità

Misura di distanze
Velocità dei corpi



Calorimetria



Misura luminosità oggetto



Legge di Stevino, Leggi dei gas, Costante elastica

App: Physics Toolbox Suite, Lux Meter, Vibrations (Trasformata di Fourier),
Rilevatore Velocità

11-12 Settembre 2015

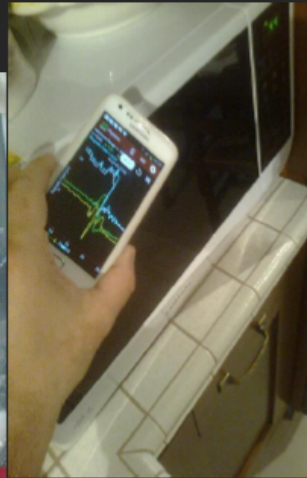
Napoli, Smartphone e Tablet per l'insegnamento delle Scienze. D'Ambrosio Alfonso, I sensori ambientali di smartphone e tablet: esperienze significative in un Istituto Tecnico di Padova

Campi magnetici e radioattività

Misura radioattività naturale
E raggi cosmici



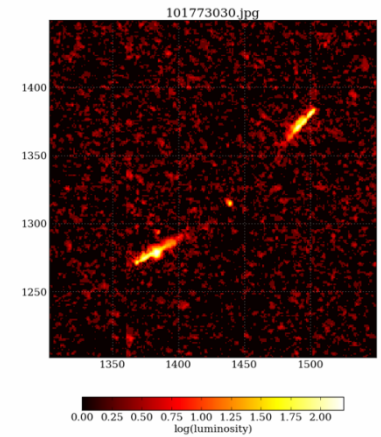
Campi magnetici da
Microonde



Rilevamento oggetti
metallici nel terreno



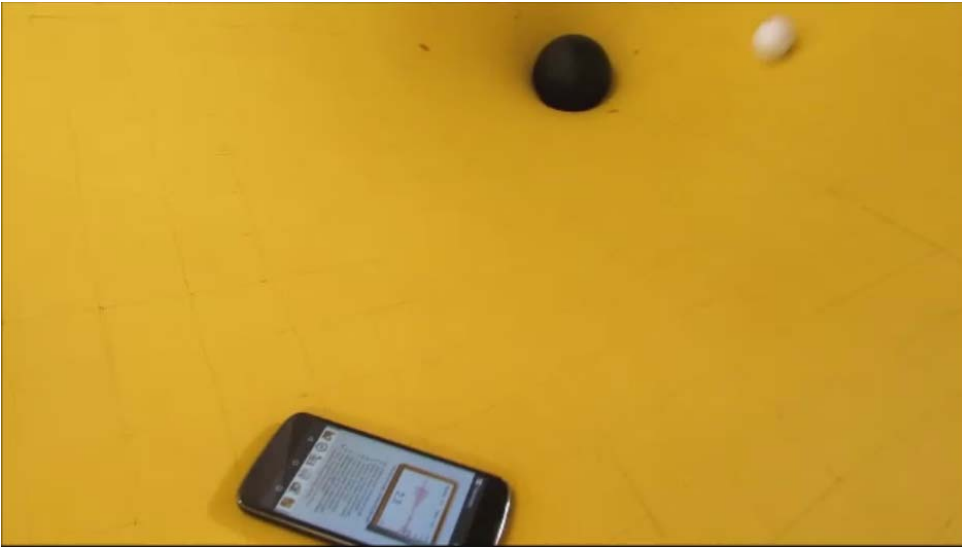
App Deco



App: Radioactivity Counter, Magnetometer

Prossimi progetti: Ospedali, Discariche rifiuti, Rendering 3D

Ed ancora



App: Gyroscope, Vibrometer,
DroidCam

Curvatura/Onde gravitazionali su
Universo Spandex
Webcam/Smartphone

Una proposta sperimentale per la
Relatività Generale
Articolo submitted

Lo smartphone ed il tablet diventa uno
strumento con cui esplorare la realtà,
avendo a disposizione non solo i
nostri due occhi.
Si apre un nuovo modo di indagare la
Natura



Laboratorio povero: la tartaruga
Chicco e il magnetismo terrestre

Professionisti Scuola - Supporto al Personale della
Scuola

ALCUNE RIFLESSIONI DIDATTICHE

Sul profilo didattico la funzione di “strumento scientifico” che si dà allo *smartphone* lo arricchisce di un ulteriore significato per i nostri studenti.

Gli studenti dicono dello *smartphone* nelle Scienze fisiche:

- “facile da usare”
- “è un mio strumento”
- È familiare
- “portabilità”
- “utilizzo autonomo”
- “è alla moda”
- Mi cerco la “mia App”

ALCUNE RIFLESSIONI DIDATTICHE 2

Lo smartphone diventa per gli studenti un tutto fare, con esso possono registrare attività, misurare grandezze fisiche, analizzare i dati, cercare informazioni e condividerle in tempo reale e discuterle con altri compagni.

La creazione di gruppi misti ha facilitato l'apprendimento, soprattutto nei passaggi formali matematici.

La valutazione in itinere ha fatto emergere conoscenze e competenze aggiuntive alla sola attività didattica svolta in classe, ovvero si è notato che gli studenti hanno esteso l'utilizzo della strumentazione del proprio cellulare anche ad altri fenomeni fisici, integrandoli con modelli matematici (ad esempio il campo magnetico generato da un microonde, da un altro cellulare durante una chiamata, lo spettro sonoro emesso da un gatto o altri animali, la velocità di volo di un uccello, etc.).

Prospettive

- Realizzazione di App “ad hoc” per la didattica delle Scienze fisiche (autosetting sensori come?, video editing migliorabili, cloud server tra scuole,...)
- Sensibilizzare produttori a sviluppare per la didattica ulteriori sensori o migliorare gli esistenti, realizzazione di accessori (sensori EM plug-in modulari, analisi spettrale FFT, Sensori Arduino....)
- Analisi flusso dati e ricostruzione in 2D e 3D (esistono già App ma.....)
- Flipped lessons, MOOC, SPOC....
- Oltre lo smartphone e con lo smartphone? Sensori con Arduino, Serious Game con sensori esterni e sensori smartphone (Progetto BYOEG)

L'invito che rivolgiamo ai nostri studenti è quello di fermarsi un attimo, di osservare la realtà con attenzione, di utilizzare le nuove tecnologie con spirito critico (e con nuovi “occhi”), con “senso” fisico e di sognare nuove possibilità e nuovi mondi, animati da curiosità e passione!

Fare Fisica

τὰ φυσικά e φύσις