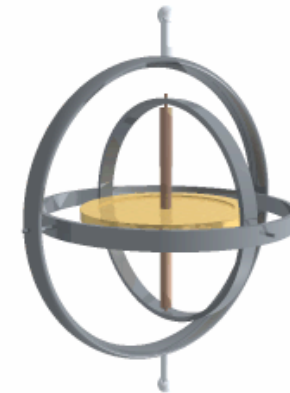




Servono *anche* a telefonare

Ormai in tutti (o quasi) gli smartphone ci sono:

- accelerometri (3)
- giroscopi (3)
- sensori di campo magnetico (3)
- sensore di luce
- sensore di prossimità
- barometro
- igrometro
- termometro
- eye tracking
- lettore impronte digitali
- Foto/video camera (2)
- GPS
- Wi fi
- Bluetooth
- NFC
-



Ormai in tutti (o quasi) gli
smartphone ci sono:

E nel mio, che sensori ci sono?

Come faccio a saperlo?



Sensori + applicazioni =

personal instrument

Decine di modelli diversi di smartphone e tablet, ma due principali

Sistemi Operativi



iOS → Iphone, iPad



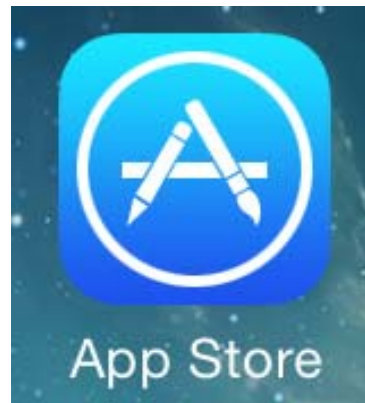
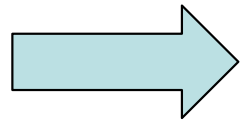
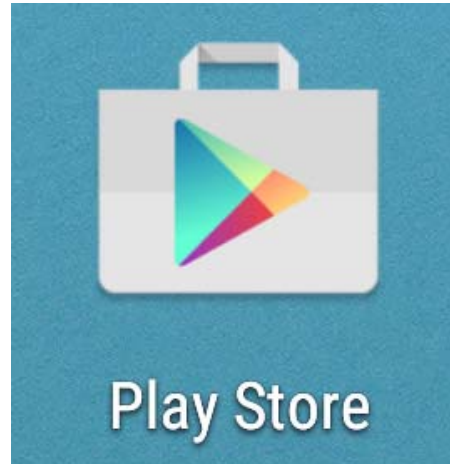
Android → Samsung, LG,

molte versioni



Windows → Lumia, Nokia

per scaricare le app



Alcune APP PER MISURE DI MECCANICA



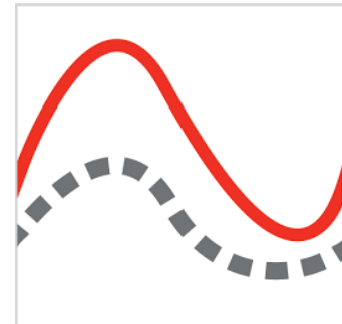
Ambiente ANDROID:

- Physics ToolBox Sensor Suite
- **Sensor kinetics (Pro)**
- **Spark Vue**
- **Graphical Analysis**



Ambiente iOS:

- **Sensor Kinetics (Pro)**
- **Spark Vue**
- **Graphical Analysis**

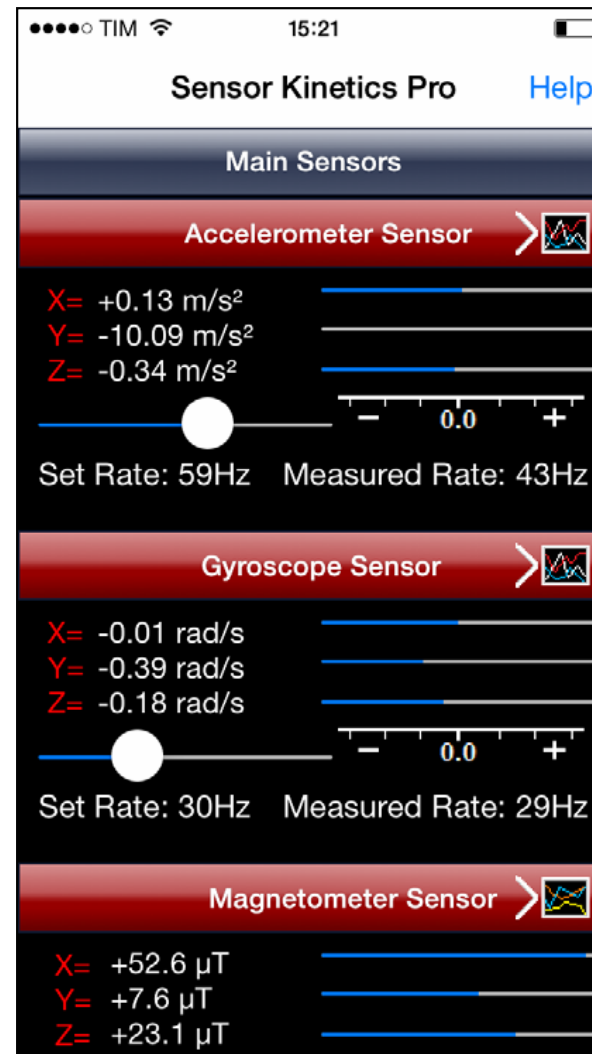


Prova i sensori

Android

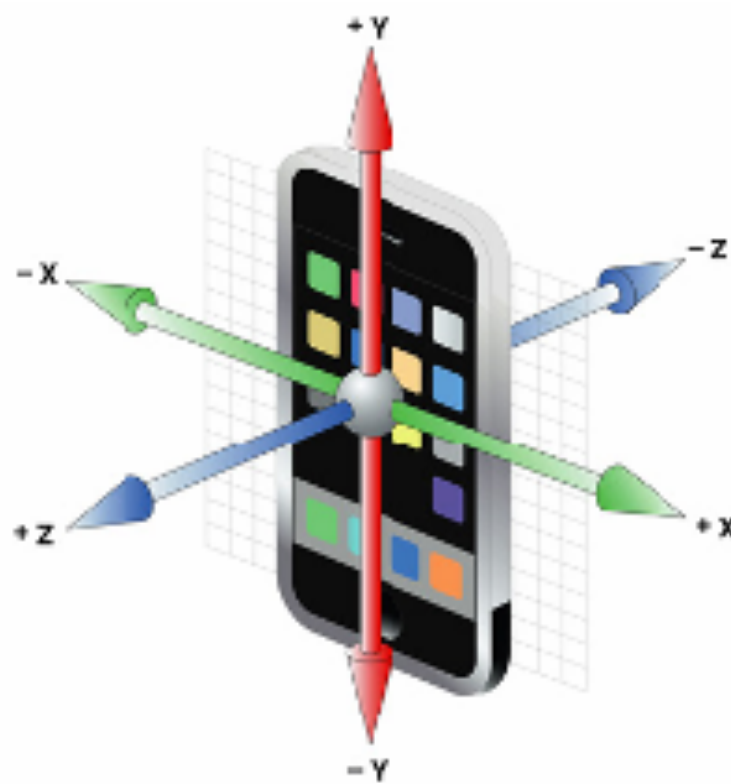


IOS

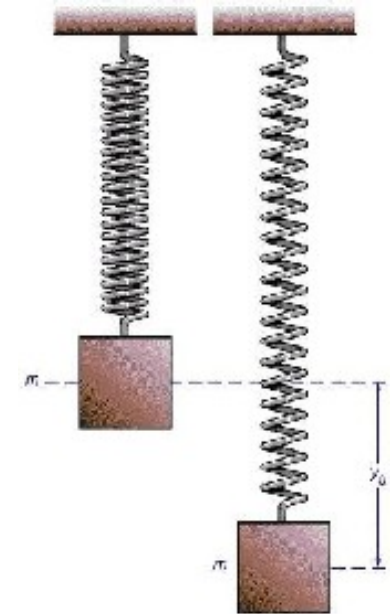


Gli accelerometri

Sono tre: uno per ogni asse



come funziona un accelerometro



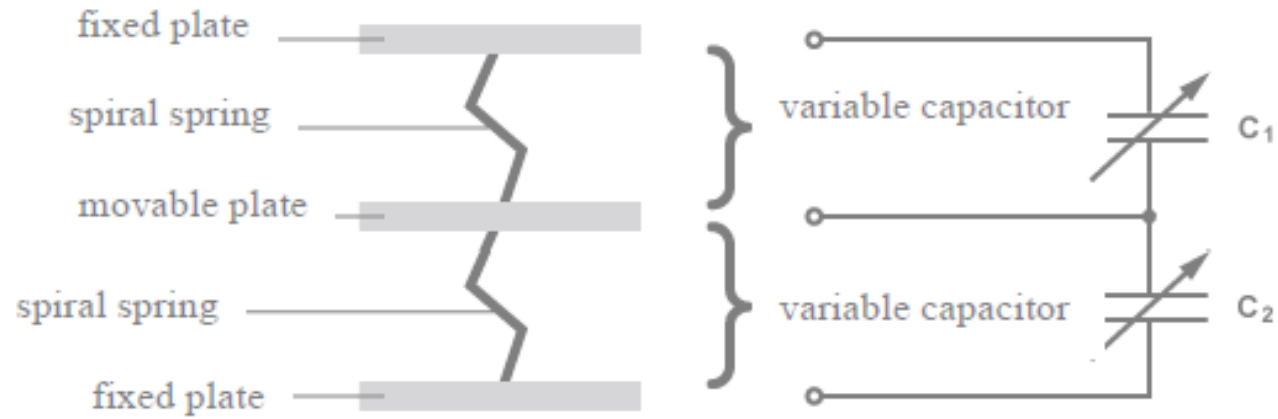
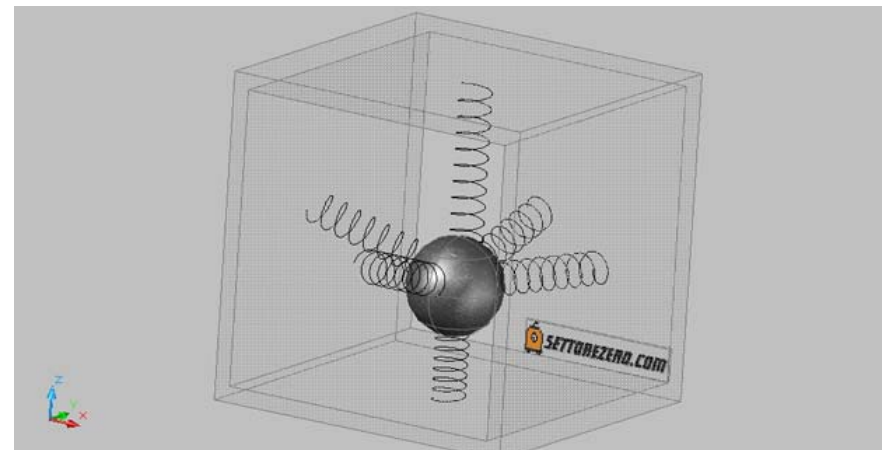
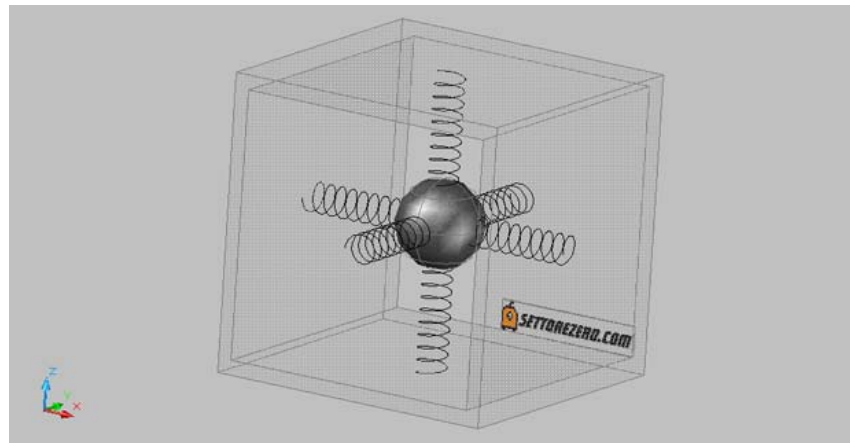
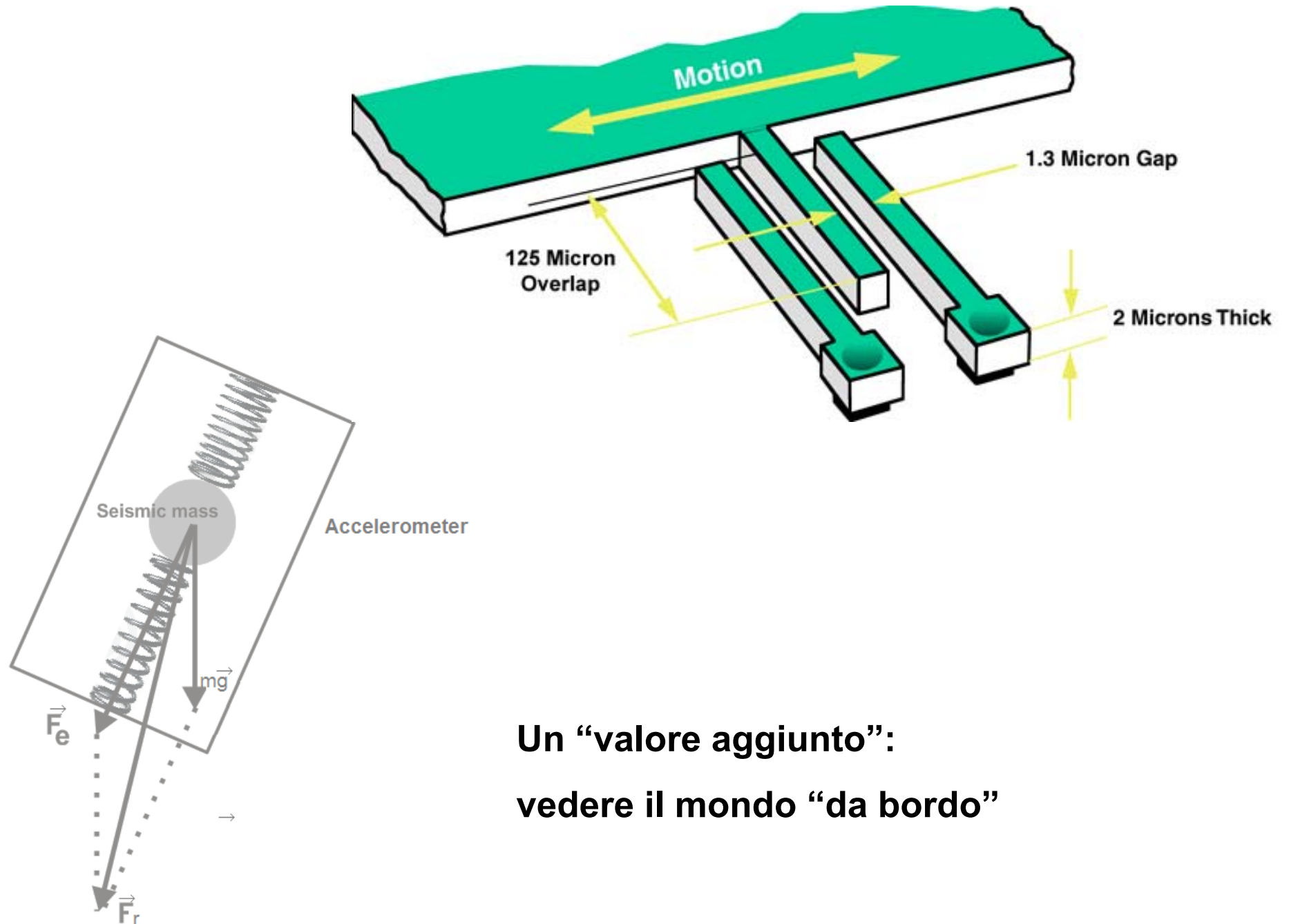


Fig. 1. Design and mode of operation of acceleration sensors (Vogt & Kuhn, 2012a; Schnabel, 2010).

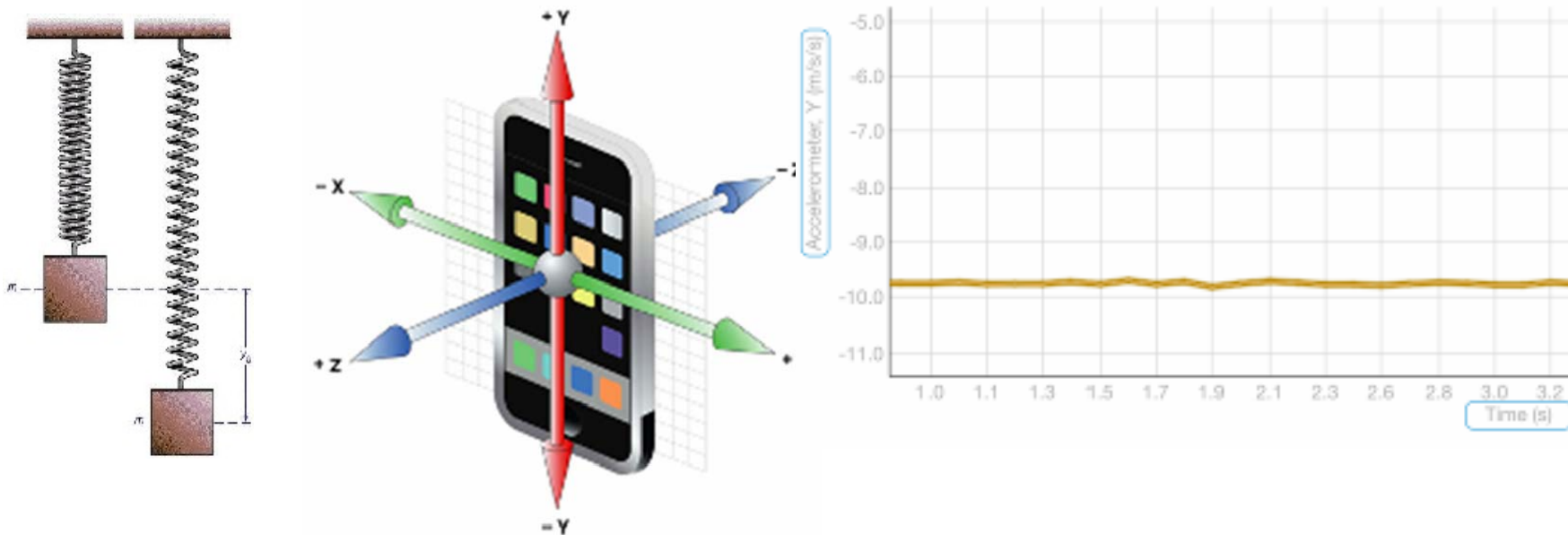




Un “valore aggiunto”:
vedere il mondo “da bordo”

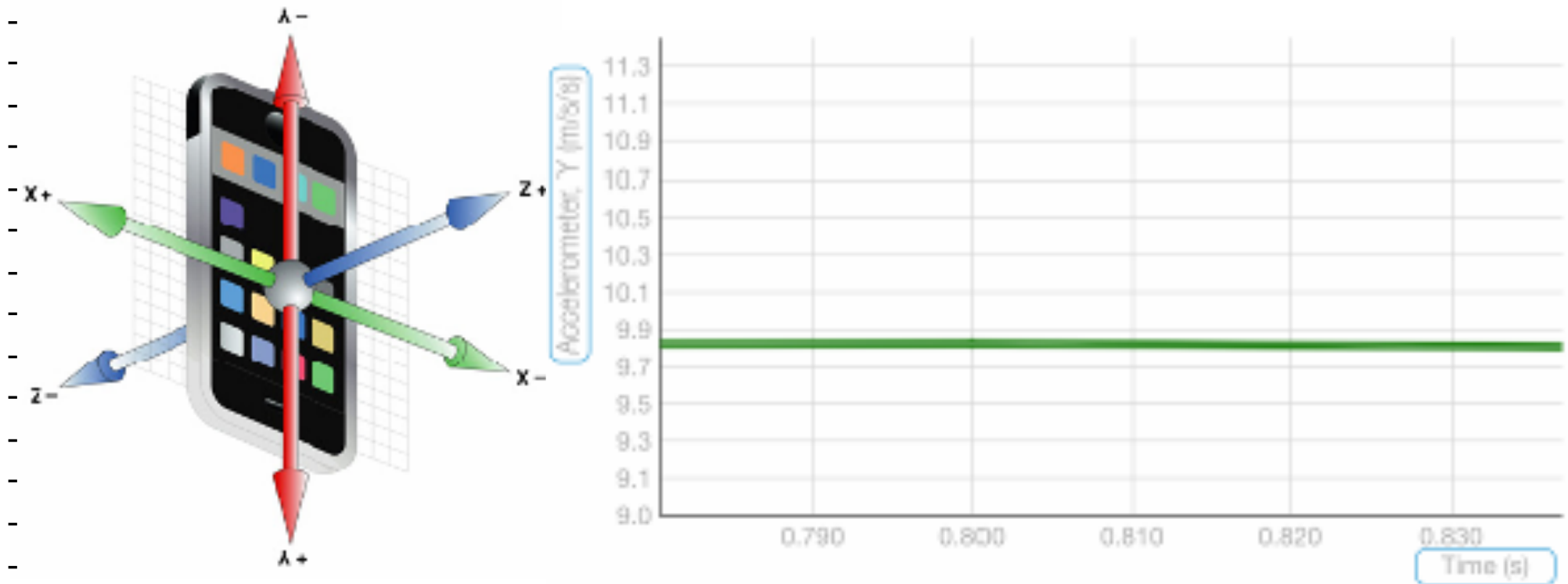
Misure con smartphone fermo

Gli accelerometri dello smartphone funzionano come dinamometri, sono simili a una molla con pesetto. Da fermo, con l'orientamento come in figura, lo strumento avverte una forza in direzione $-Y$ e misura un valore di accelerazione di circa $-9,8 \text{ m/s}^2$.



ATTENZIONE: ALCUNE APP AZZERANO I SENSORI AUTOMATICAMENTE

Cosa succede se capovolgo lo smartphone?



Ruotando lo smartphone di 180° e ripetendo la misura, sempre da fermo, si ottiene un grafico, in cui il valore medio dell'accelerazione Y è attorno a +9,8 m/s² in quanto la sollecitazione avviene nella direzione positiva dell'asse Y dello smartphone, come si vede nel grafico

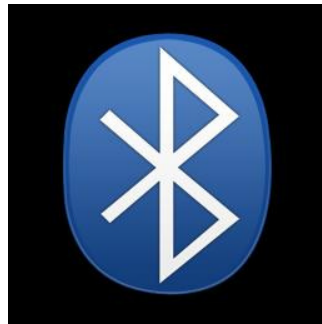
Connettività

- RETE 3G, 4G

- Wifi



- Bluetooth



- NFC



Limiti e problemi aperti



- **Basso range di alcuni accelerometri (± 2 g)**
- **No copertura GPS indoor**
- **Protocolli di comunicazione**
- **“Famiglie” diverse**
- **Display degli smartphone non adatti a elaborazione dati**



Come faccio a sapere quali sensori ci sono?



Come faccio a sapere quali sensori ci sono?

Accelerazione lineare

Type: Linear Acceleration
Mfr: Qualcomm Ver: 1
Power Consumption: 3,650mA
Resolution: 0,001 Range: 39,227
Min Delay: 5000 μ s

Frequenza: 203Hz Unità: m/s^2
Velocità: PIÙ VELOCE X=-0.3694
Y=0.0730
Z=0.2767

Sensore di rotazione

Type: Rotation Vector
Mfr: Qualcomm Ver: 1
Power Consumption: 8,650mA
Resolution: 0,000 Range: 1,000
Min Delay: 5000 μ s

Frequenza: 15Hz Unità: quat.
Velocità: UI X=0.1332
Y=0.2408
Z=0.8689

Scalari Sensori

Temperatura ambiente

Non disponibile su questo dispositivo

Scalari Sensori

Z=0.6845

Temperatura ambiente

Non disponibile su questo dispositivo

Sensori di prossimità.

Type: Proximity Proximity & Light
Mfr: Avago Ver: 2
Power Consumption: 12,675mA
Resolution: 0,101 Range: 5,000
Min Delay: 0 μ s

Frequenza: 4Hz Unità: cm
Velocità: NORMALE Prox=5.000

Sensore di luce

Type: Light Proximity & Light
Mfr: Avago Ver: 2
Power Consumption: 0,175mA
Resolution: 0,010 Range: 10000,000
Min Delay: 0 μ s

Frequenza: 0Hz Unità: lux

Sensore di luce

Type: Light Proximity & Light
Mfr: Avago Ver: 2
Power Consumption: 0,175mA
Resolution: 0,010 Range: 10000,000
Min Delay: 0 μ s

Frequenza: 0Hz Unità: lux
Velocità: NORMALE Light=4.000

Sensori di pressione.

Type: BMP280 Barometer
Mfr: BOSCH Ver: 1
Power Consumption: 0,004mA
Resolution: 0,010 Range: 1100,000
Min Delay: 33333 μ s

Frequenza: 5Hz Unità: mbar
Velocità: NORMALE Pres=1010.95

Umidità relativa

Non disponibile su questo dispositivo

CADUTA LIBERA
di uno smartphone

Esperimenti di meccanica

Caduta libera dello smartphone





CADUTA LIBERA (con SparkVue)

impostare la misura:



- frequenza di acquisizione (25 Hz)
- accelerazione asse Y
- unità di misura (m/s^2)
- durata della misura: 3 s

The screenshot shows the PASCO SparkVue app interface. At the top, the PASCO logo is on the left, and there are three icons (a grid, a question mark, and a refresh symbol) on the right. Below the logo is the title "Sensori".

The main content area is divided into several sections, each with a dropdown arrow on the left:

- Sensori di accelerazione integra**:
 - Accelerazione, X: -0,5 m/s/s
 - Accelerazione, Y: -6,7 m/s/s
 - Accelerazione, Z: -5,8 m/s/s
 - Accel., [result.]: 8,9 m/s/s
- Microfono integrato**:
 - Livello di pressione sonora: 46,1 dBC
 - Pressione sonora: 0,040 $\mu\text{W}/\text{m}^2$
- Fotocamera posteriore**:
 - Immagine₁
- Fotocamera anteriore**:
 - Immagine₂

At the bottom, there are two buttons: "Esperimenti" (with a document icon) and "Mostra" (with a camera icon).

IPASICO  

Sensori

▼ Sensori di accelerazione integrati

Accelerazione, X	1,3 m/s/s
Accelerazione, Y	-5,7 m/s/s
Accelerazione, Z	-7,8 m/s/s
Accel., risult. 	9,7 m/s/s

▼ Microfono integrato



Livello di pressione sonora	45,4 dBC
Pressione sonora	0,034 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

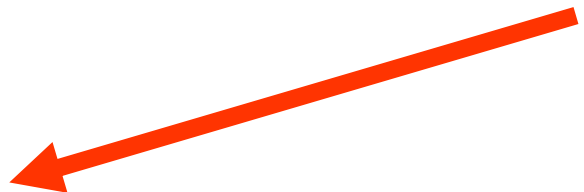
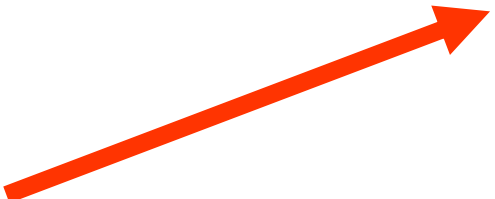
▼ Fotocamera posteriore

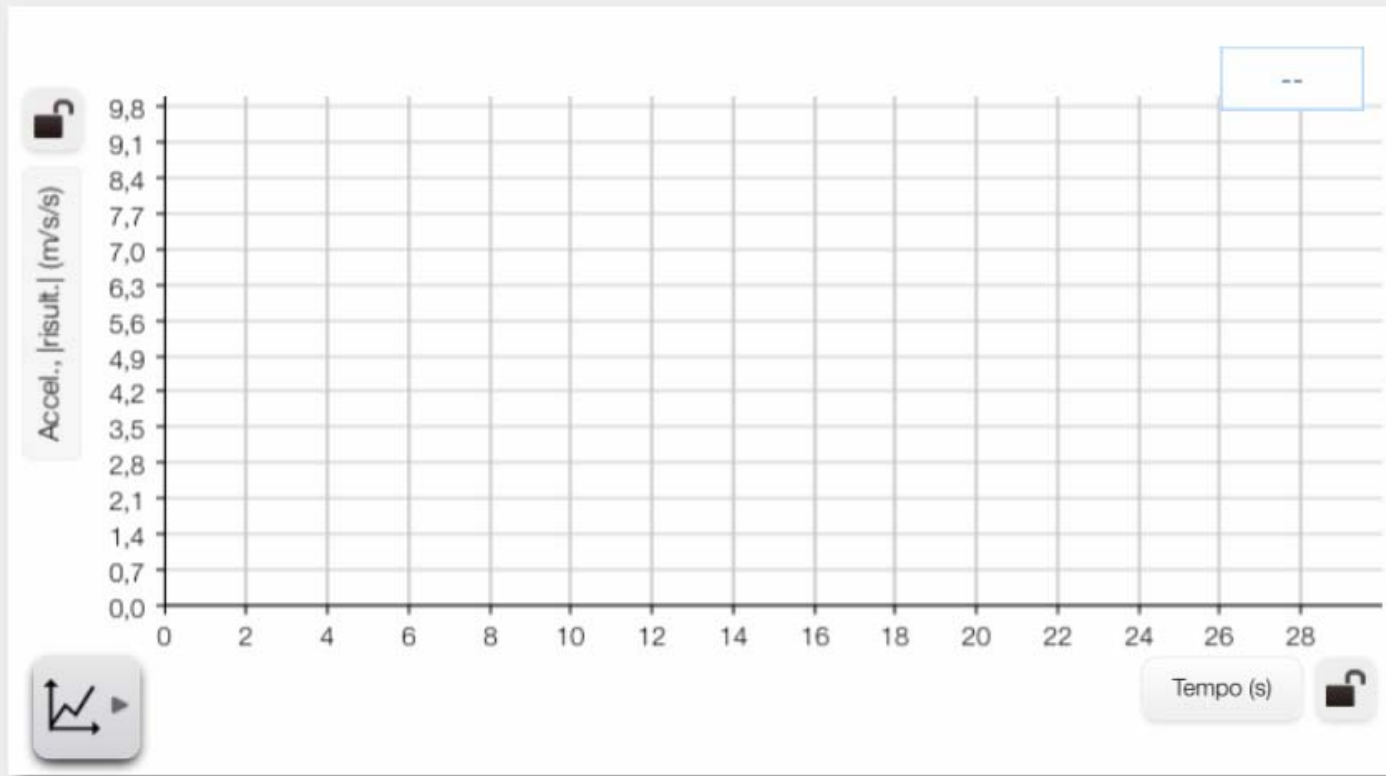
Immagine₁

▼ Fotocamera anteriore

Immagine₂

 Esperimenti  Mostra





00:00:00,0

Periodico: 10 Hz



1: Grafico 1



Opzioni di campionamento:



Modalità di campionamento:

Periodico

Manuale

Frequenza di campionamento:

10

Unità di frequenza di campionamento:

Hz

Condizione di arresto automatico:

Condizione:

Nessuna condizione

Valore: 0



00:00:00

Annulla

OK



Opzioni di campionamento:



Modalità di campionamento:

Periodico

Manuale

Frequenza di campionamento:

25

Unità di frequenza di campionamento:

Hz

▼ Condizione di arresto automatico:

Condizione:

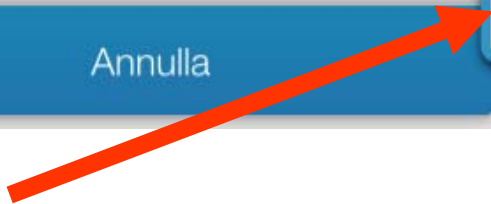
Nessuna condizione

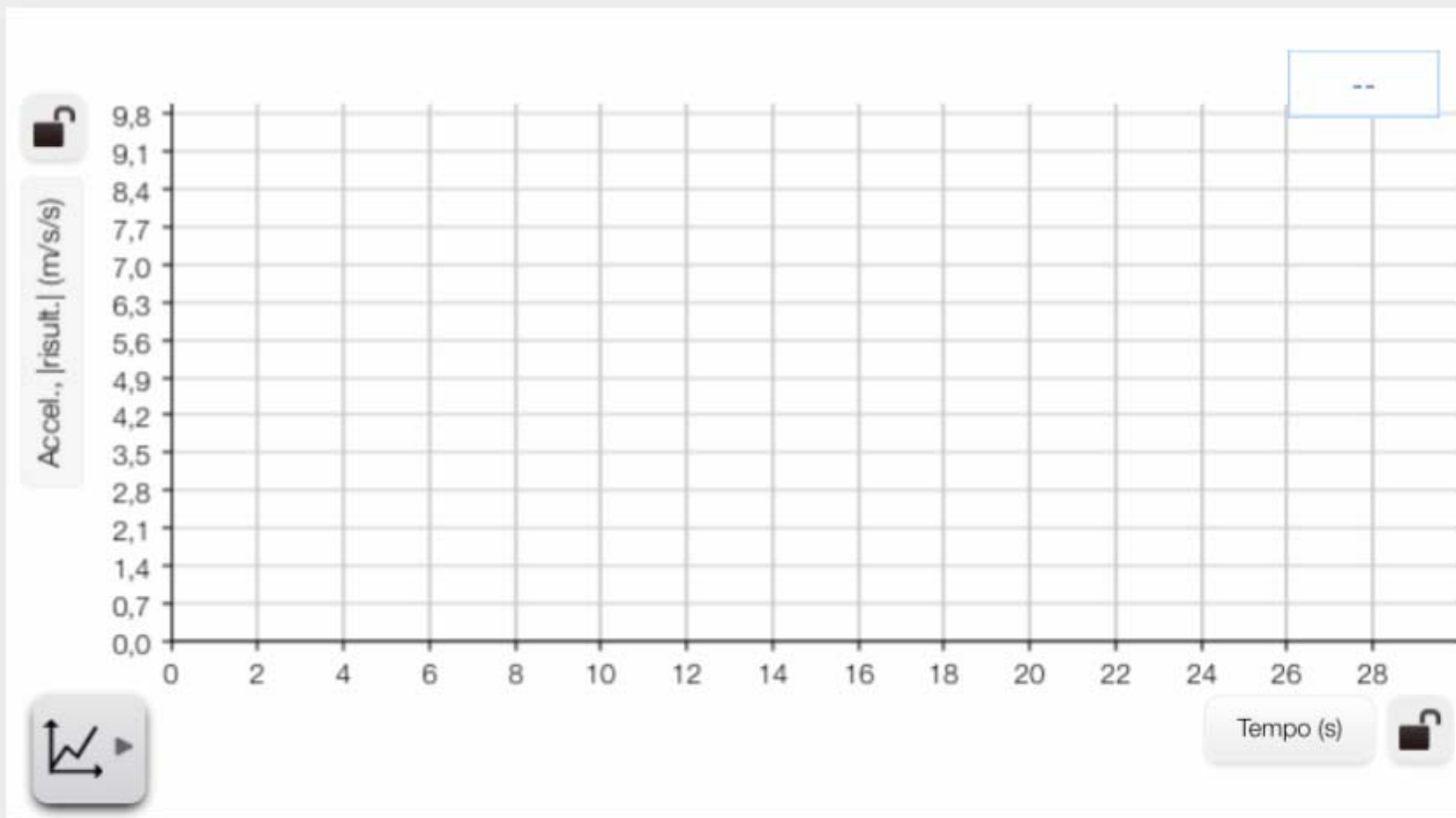
Valore: 0

- Nessuna condizione
- Arresta dopo durata

Annulla

OK

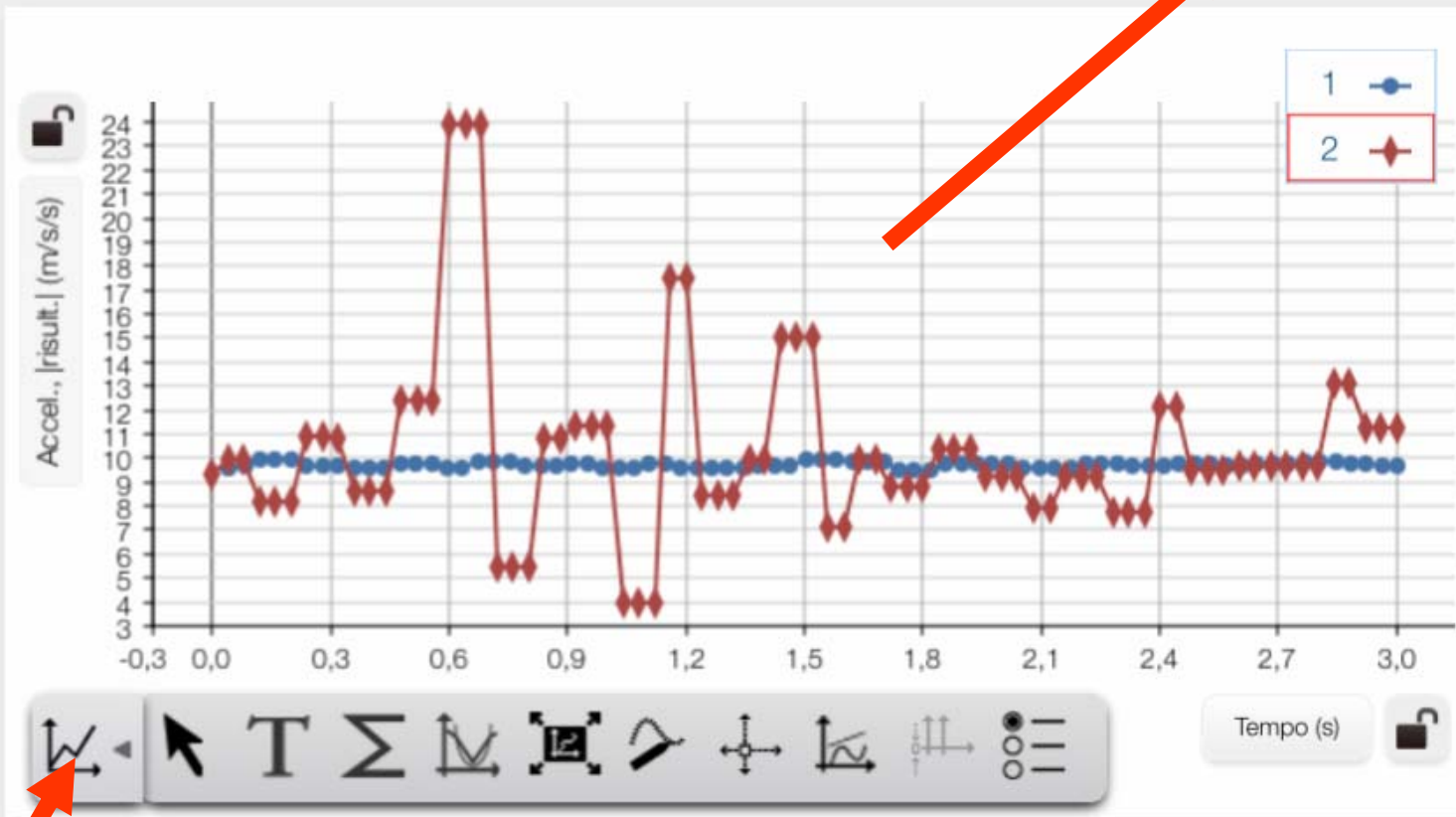




00:00:00,0

Periodico: 25 Hz





Tempo (s)



00:00.03,0

Periodico: 25 Hz



1: Grafico 1





Salva file

Salva file con nome

Esporta dati

Salva online

Esporta giornale

Esporta immagini

OK



00:00:0



Annulla

My SPARK Data

Invia

A:

Cc/Ccn:

Oggetto: My SPARK Data

Attached is my SPARK data.



exportedData.txt

-

-

-

-

Link

<https://www.physicsclassroom.com/PhysicsClassroom/media/interactive/DC%20Circuit%20Builder/index.html>

-

<http://galileoandeinstein.physics.virginia.edu/HTML5/home.html>

-

<https://phet.colorado.edu/it/simulations/category/physics>



Applet

