



**VII CONVEGNO NAZIONALE DI DIDATTICA  
DELLA FISICA E DELLA MATEMATICA**

**DI.FI.MA 2015**

**Insegnare e imparare matematica e fisica:  
insegnanti e studenti per una didattica inclusiva**

7-8-9 ottobre 2015 – Liceo D'Azeglio – Via Parini, 8 Torino

# PERCORSO DIDATTICO PER LO STUDIO DEI MOTI PERIODICI E DELLE OSCILLAZIONI SMORZATE CON L'AUSILIO DI NUOVE TECNOLOGIE

Antonio Amoroso e Marta Rinaudo

Dipartimento di Fisica - Università di Torino

# MOTIVAZIONE

Modulo del TFA A038 su moti periodici e oscillazioni smorzate



Impostare un modulo laboratoriale adatto alla scuola secondaria di secondo grado su moti periodici e oscillazioni



Mediante l'utilizzo di smartphone, tablet e "Tracker" si analizzano le leggi fisiche

## PROBLEMI:

- Mancanza di un laboratorio
- Mancanza di strumenti
- Poca attività sperimentale

## SOLUZIONI:

- Attività sperimentale alternativa
- Installabile in aula
- Strumentazione facilmente reperibile e a basso costo

# PERCORSO DIDATTICO

Il percorso didattico è composto da tre esperienze:

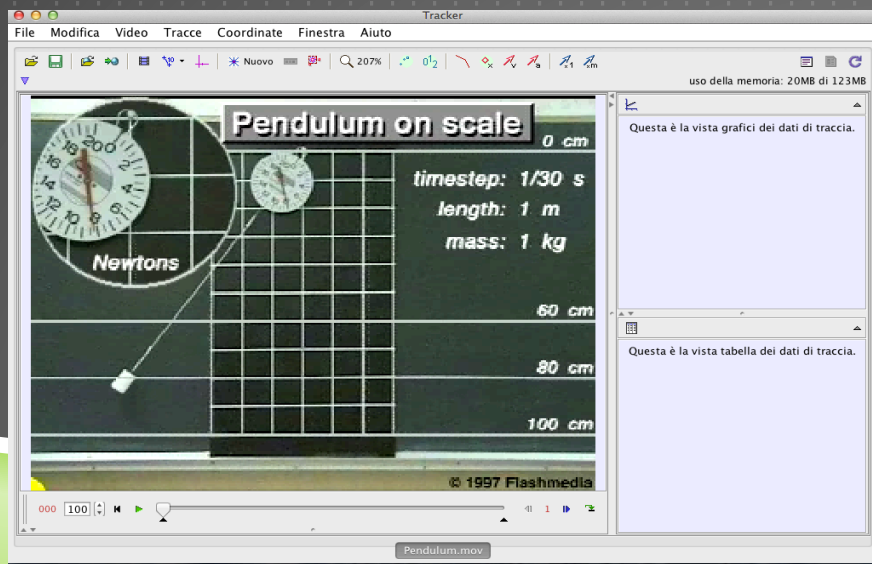
- 1) Pendolo semplice
- 2) Oscillazioni smorzate con l'utilizzo di un parafango
- 3) Pendolo verticale e calcolo della costante  $k$  di una molla



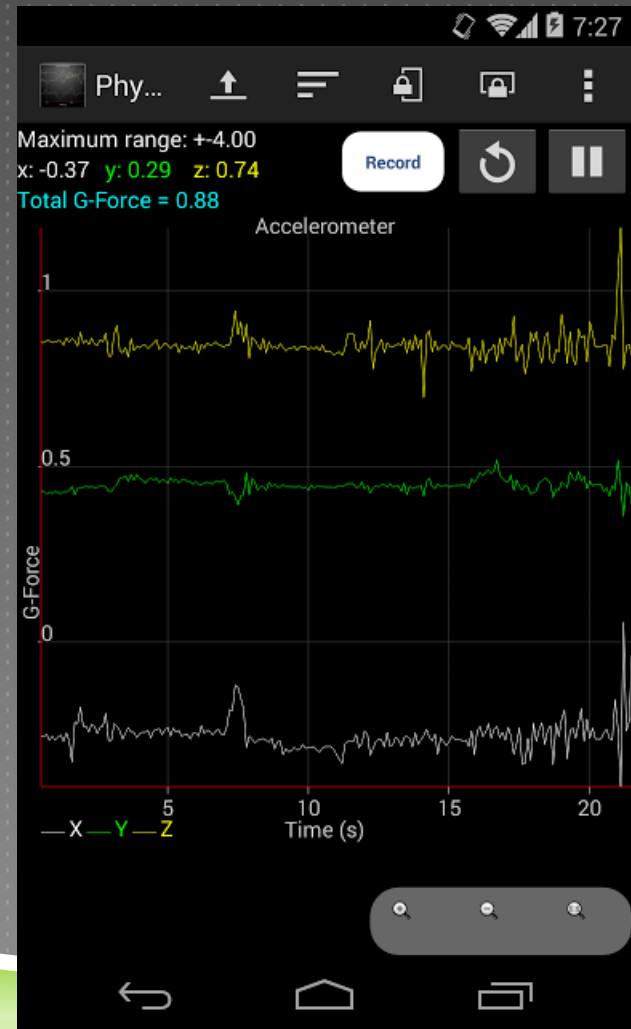
# Tracker

Analisi di video di meccanica,  
descrizione di moti, costruzione di  
grafici con valori di velocità e  
accelerazioni

<http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>

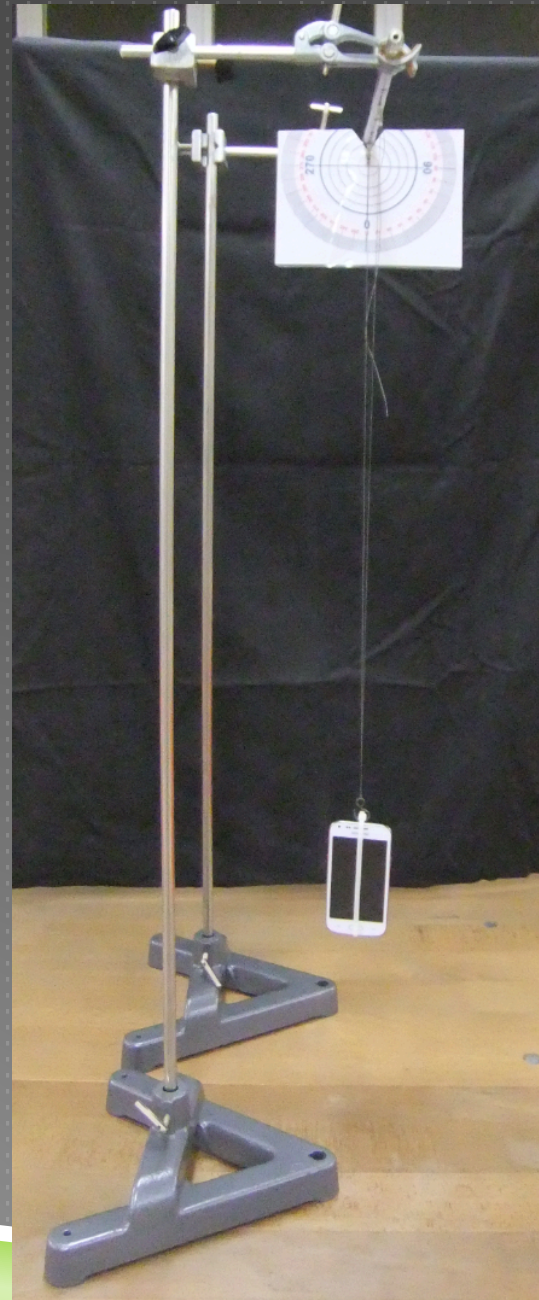


# Physics toolbox accelerometer



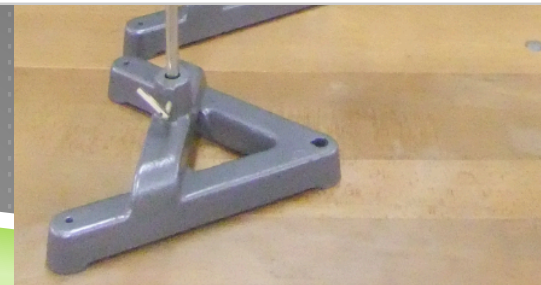
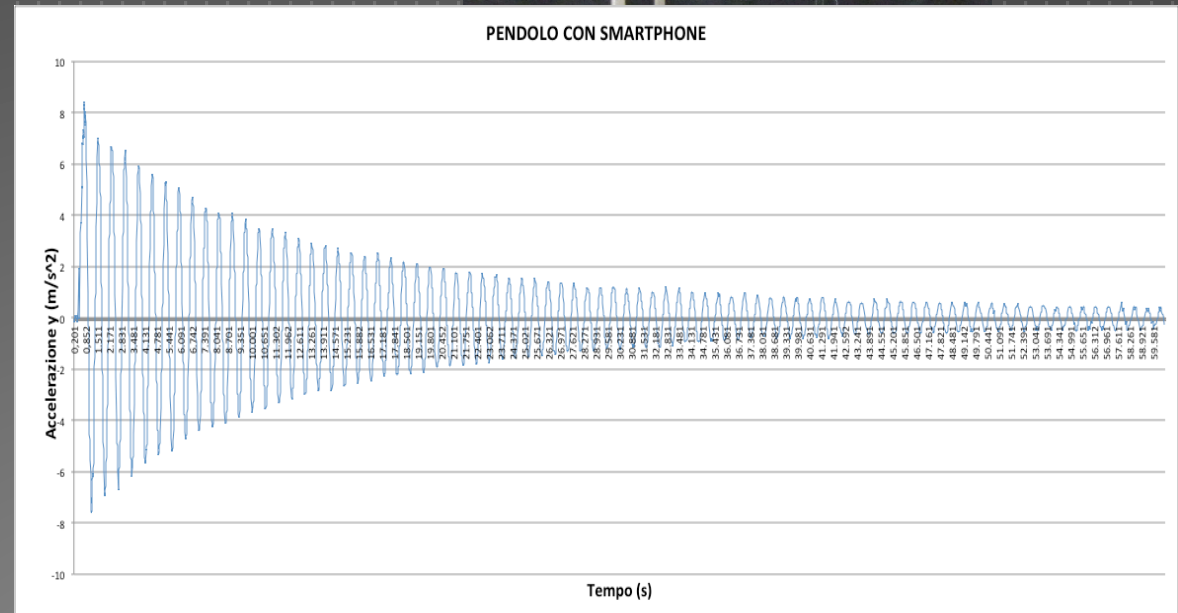
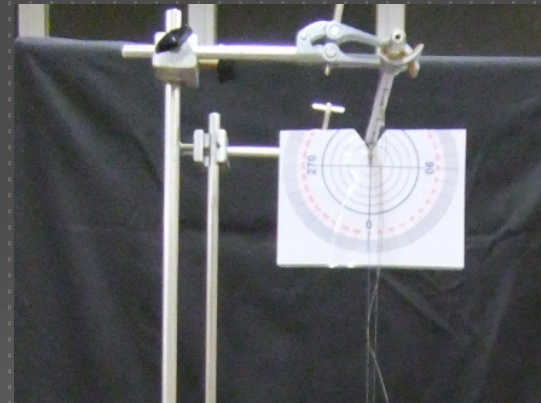
# ANALISI PENDOLO PHYSICS TOOLBOX ACCELEROMETER

- Periodo
- Smorzamento
- Variazione periodo di oscillazione e ampiezza



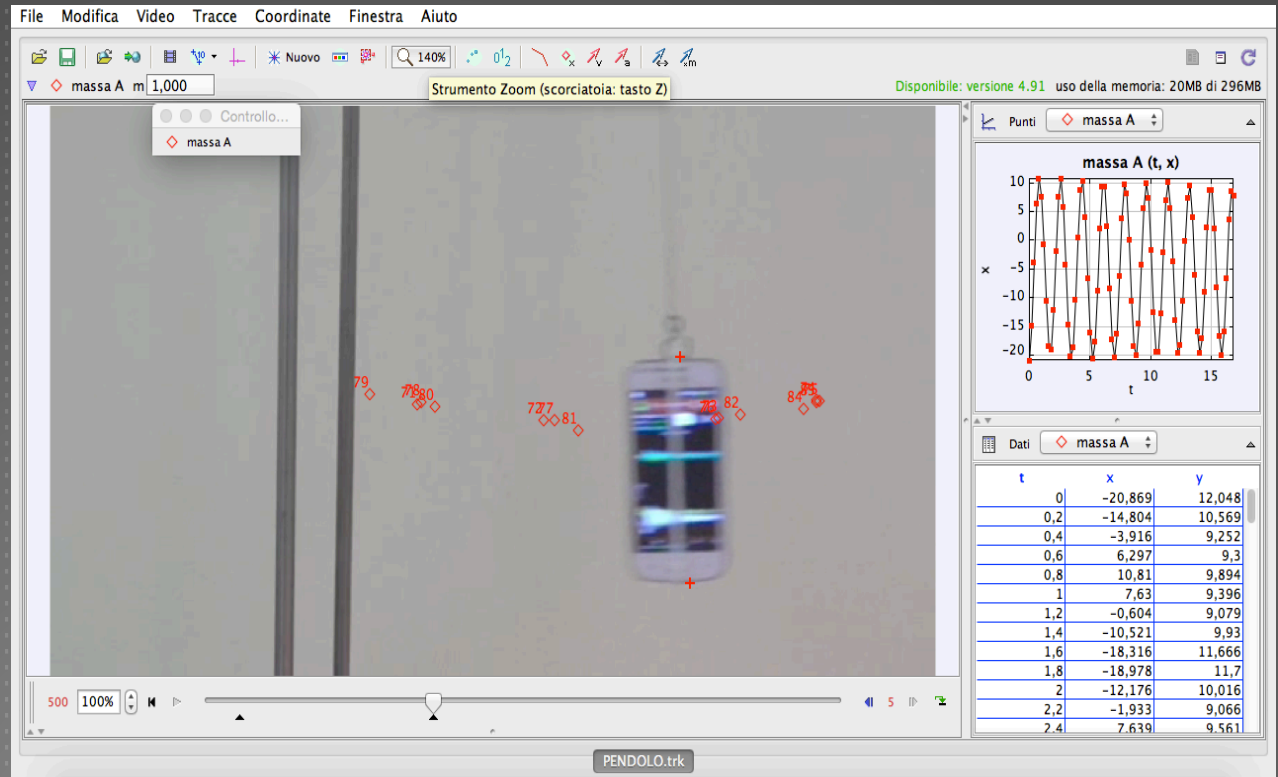
# ANALISI PENDOLO PHYSICS TOOLBOX ACCELEROMETER

- Periodo
- Smorzamento
- Variazione periodo di oscillazione e ampiezza



# ANALISI PENDOLO CON TRACKER

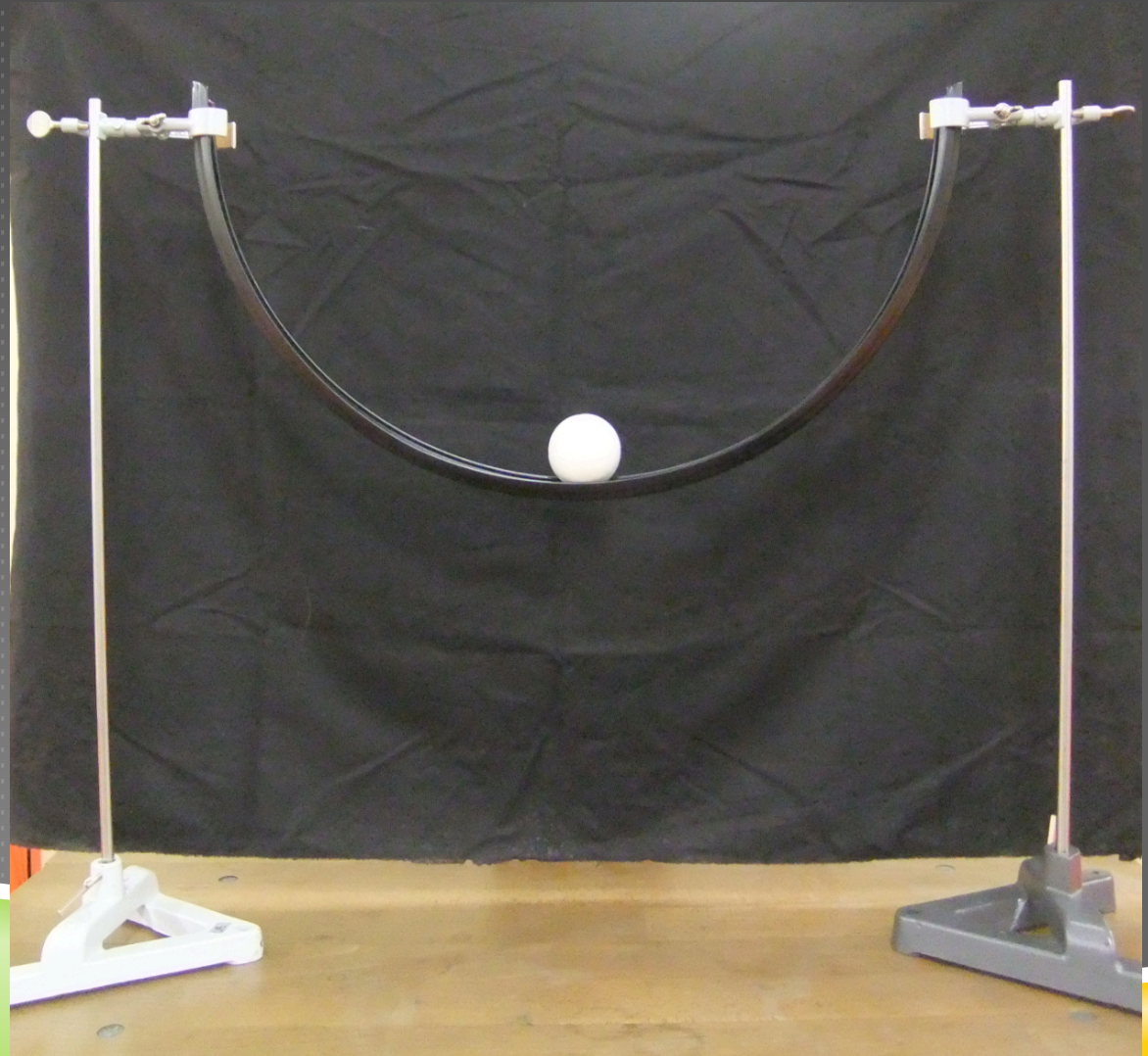
- Periodo di oscillazione
- Dipendenza dall'angolo
- Dipendenza dalla lunghezza del filo
- Statistica
- Calcolo  $g$





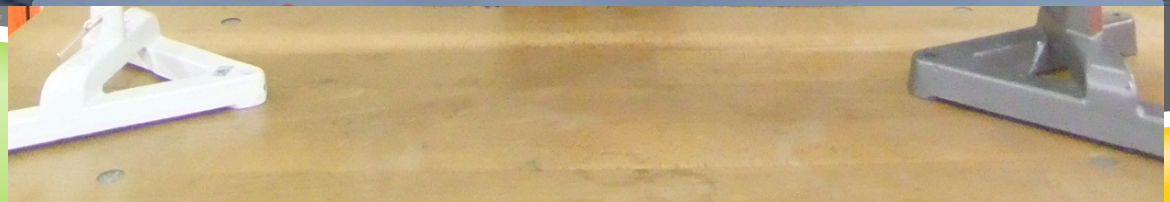
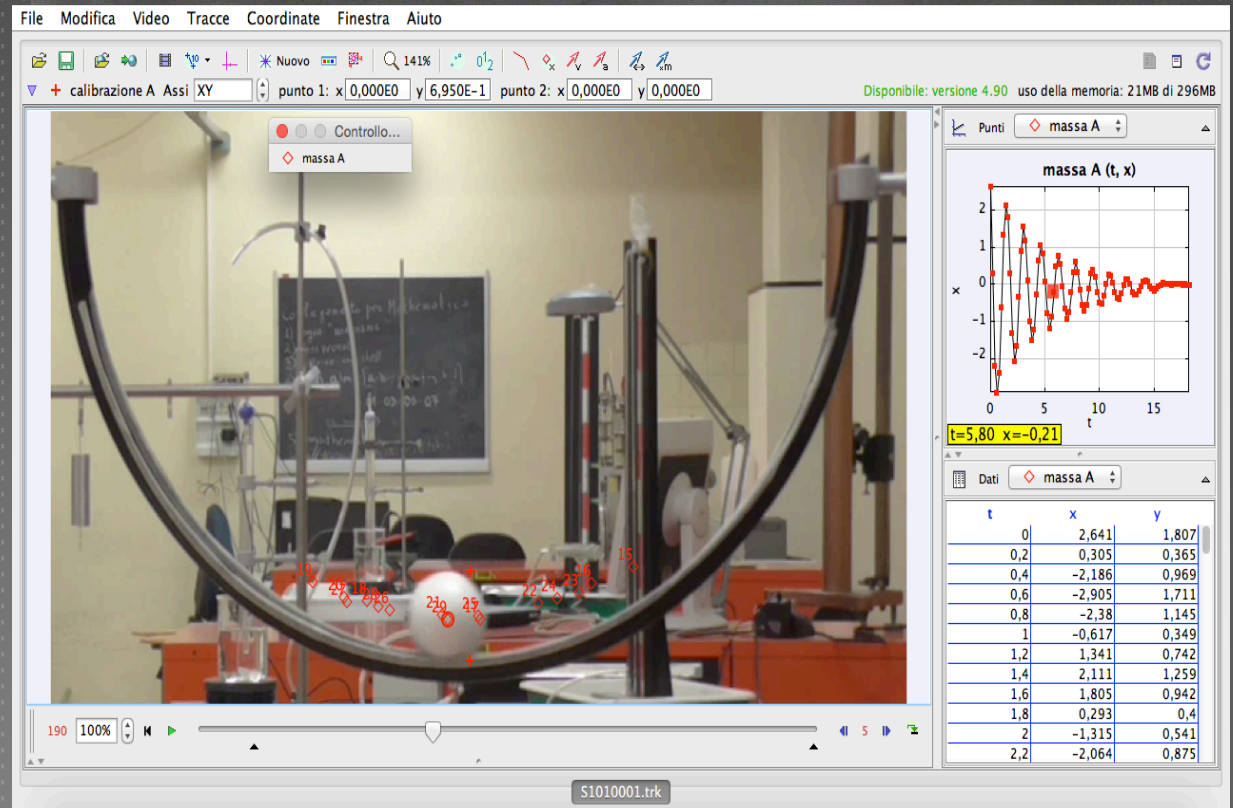
# OSCILLAZIONI SMORZATE CON TRACKER

- Periodo
- Smorzamento
- Variazione periodo di oscillazione e ampiezza



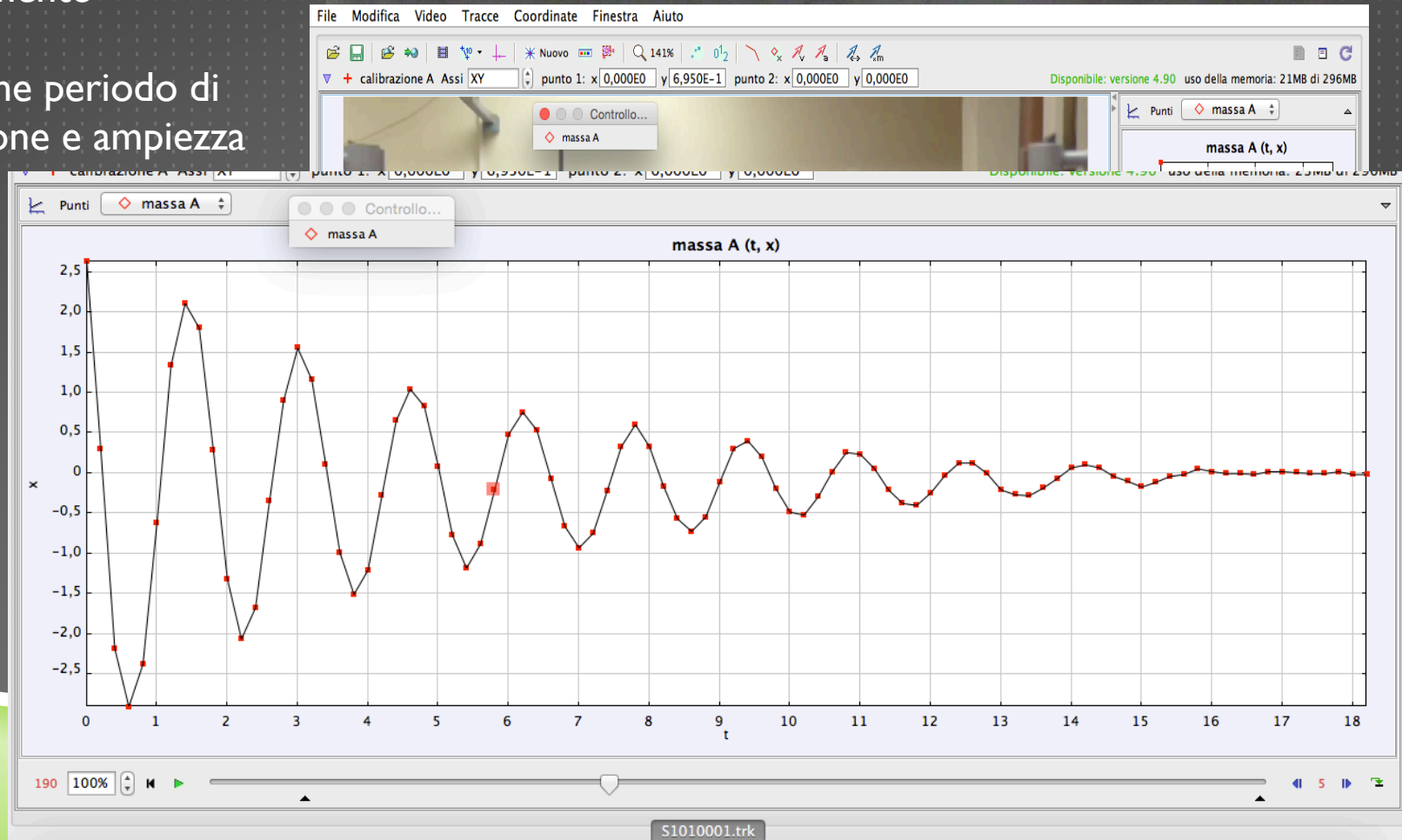
# OSCILLAZIONI SMORZATE CON TRACKER

- Periodo
- Smorzamento
- Variazione periodo di oscillazione e ampiezza



# OSCILLAZIONI SMORZATE CON TRACKER

- Periodo
- Smorzamento
- Variazione periodo di oscillazione e ampiezza





# PENDOLO VERTICALE E CALCOLO DELLA COSTANTE K DI UNA MOLLA

Una molla con una massa appesa messa in oscillazione si comporta come un *pendolo a molla* con una legge del moto di tipo armonico smorzato lungo l'asse verticale:

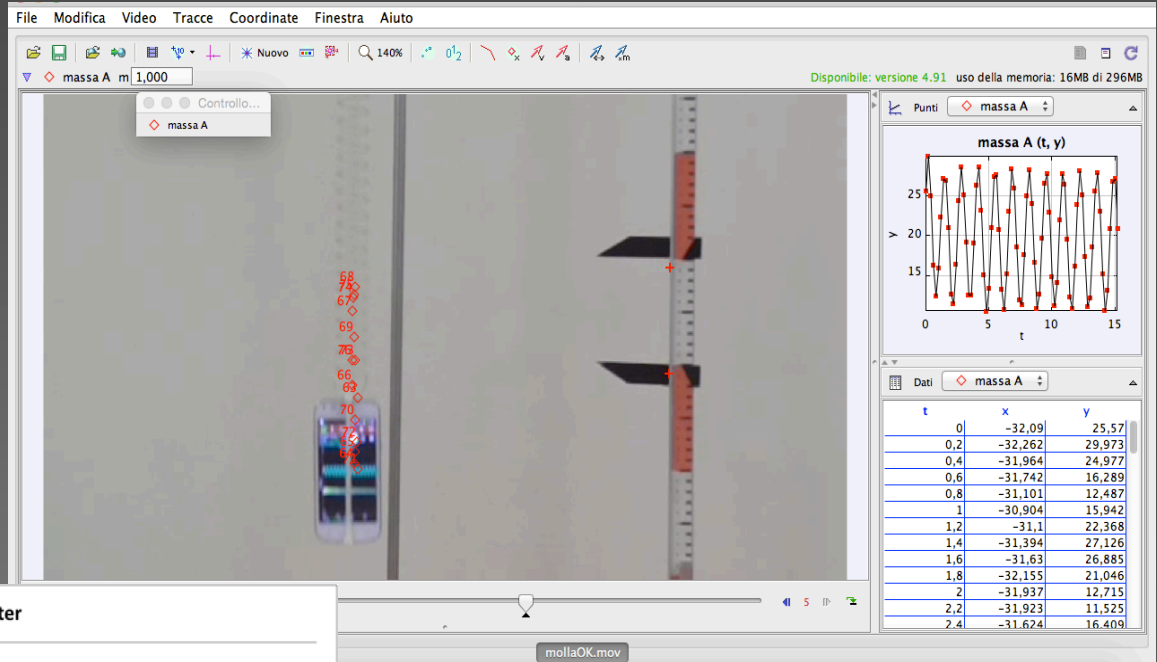
$$x(t) = A \cos (\omega t + \phi)$$

$$T = 2\pi \sqrt{m/k} \implies k = 4\pi^2 \frac{m}{T^2}$$

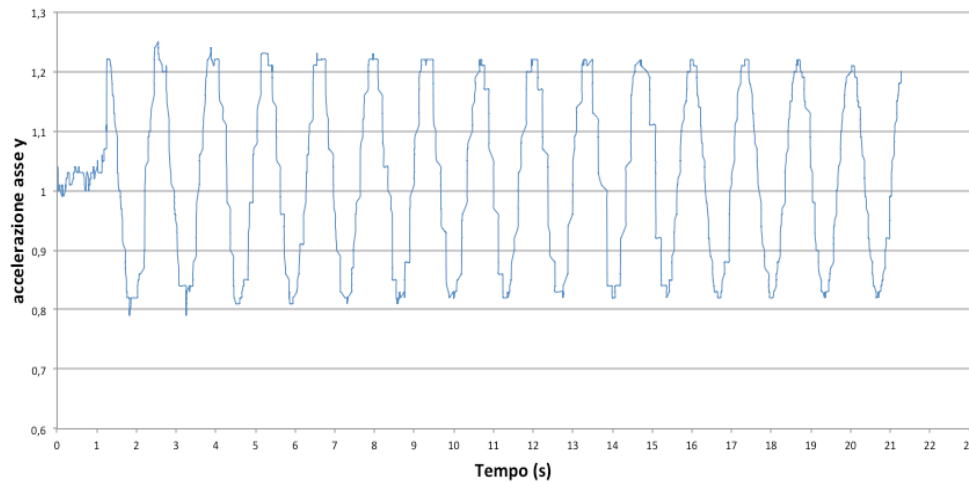


# PENDOLO VERTICALE

Tracker



MOLLA con Physics Toolbox Accelerometer



Physics Toolbox

# CONCLUSIONI

- ▶ L'analisi dei dati successiva all'acquisizione può essere svolta utilizzando un comune foglio di calcolo introducendo il concetto di errore.
- ▶ Utilizzare le nuove tecnologie di larga diffusione permette agli studenti di avvicinarsi ai concetti fisici anche al di fuori di un laboratorio classico.
- ▶ La semplicità di utilizzo e il costo contenuto permettono a qualunque ambiente scolastico di proporre le attività all'intera classe con la possibilità di allestire più postazioni di lavoro contemporanee e gruppi di pochi studenti.