

VIII CONVEGNO NAZIONALE DI DIDATTICA DELLA FISICA E DELLA  
MATEMATICA  
DI.FI.MA. 2017

# Astronomia e Matematica: un connubio interessante

**Stefania Sansone**

**Daniela Marocchi**

Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Torino

Torino, 16-18 ottobre 2017

# Perché l'Astronomia?

Gli studenti italiani considerano “difficili da comprendere”  
Matematica e Fisica<sup>2</sup>

..... ma mostrano un grande interesse verso le tematiche  
astronomiche<sup>1</sup>

## IDEA:

Per interessare gli studenti, si fanno loro applicare i  
concetti di Matematica e di Fisica in attività di laboratorio  
a tema astronomico!

<sup>1</sup> Indagine statistica ROSE (Relevance Of Science Education)

<sup>2</sup> ANISN (Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali)

# Perché le attività di laboratorio?

“Se ascolto dimentico,  
se vedo ricordo,  
se faccio capisco”

Antico detto cinese

Le attività di laboratorio migliorano  
l'atteggiamento degli studenti verso le  
discipline scientifiche!

# Problema!

Spesso le scuole non hanno laboratori con adeguata strumentazione scientifica



Suggeriamo l'uso di materiale comune e facilmente reperibile

Ad es: l'uso di app per smartphone come strumento scientifico

# Struttura delle attività

- Pre-test
- **Presentazione teorica** per introdurre:
  - l'argomento
  - l'attività pratica
- **Realizzazione degli “apparati”, acquisizione e analisi dati**
- Discussione dei risultati
- Post-test

# Obiettivi didattici generali

- Ripassare e approfondire argomenti di Matematica di base

come: proporzioni, formule geometriche, uso del piano Cartesiano, proporzionalità diretta e inversa, ...

- Imparare alcune metodologie di laboratorio di base:

uso di semplice strumentazione fisica, acquisizione di dati, costruzione di grafici e loro interpretazione, uso di un foglio di calcolo elettronico, ...

- Chiarire alcuni concetti astronomici e fisici di base

- Rafforzare il lavoro tra pari



Tutte le attività sono progettate per essere inclusive!

# Destinatari

Le attività sono state realizzate per studenti:

- all'ultimo anno della scuola secondaria di I grado (età: 13-14)
- al primo anno di un ITES (età: 14-15)

Sono state coinvolte 4 classi per ciascuna categoria.

## MOTIVO DI TALE SCELTA:

Le Indicazioni Nazionali prevedono lo studio di argomenti astronomici per queste classi

# Programma

- SCUOLA MEDIA:** {
- 1<sup>a</sup> attività: “Il Sistema Solare”
  - 2<sup>a</sup> attività: “Il Sole”
  - 3<sup>a</sup> attività: “I Transiti Planetari”

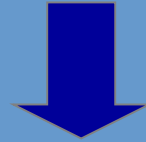
- ITES:** {
- 1<sup>a</sup> attività: “Il Sole”
  - 2<sup>a</sup> attività: “I Meteoriti e la nascita del Sistema Solare”

# Il Sistema Solare

## ATTIVITÀ PRATICA:

Costruzione e utilizzo, nella palestra della scuola, di un

“planetario umano” \*



studente = pianeta

Vengono riprodotti in scala:

- le distanze dei pianeti
- il periodo orbitale



\* attività basata sull'articolo pubblicato su The Physics Teacher:  
“Exploring the Solar System with a Human Orrery” di P. Newbury,  
che è stato ispirato dalla struttura realizzata all'Osservatorio di Armagh in Irlanda

# Il Sistema Solare

## OBIETTIVI:

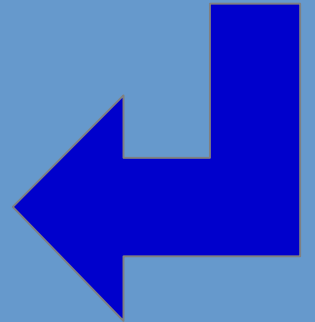
Migliorare la capacità degli studenti in:

- proporzioni
- modellizzazione
- lavoro di gruppo

- Rendere gli studenti consapevoli delle distanze e dimensioni del Sistema Solare
- Comprendere il moto dei pianeti (III Legge di Keplero)




Esercizio: valutare il tempo impiegato da un segnale inviato dalla Terra per raggiungere una navicella spaziale su Marte quando il pianeta si trova in opposizione ed in congiunzione



# Il Sole

## OBIETTIVI:


- Concetto di modellizzazione
- Come raccogliere dati in tabelle e grafici
- Proporzionalità inversa e proporzionalità inversa al quadrato

- Il Sole, struttura e caratteristiche, rimarcando la differenza tra stella e pianeta
  - Il Sole come sorgente di luce
  - Concetto di potenza di una sorgente e di intensità luminosa
- 

# Il Sole

## ATTIVITÀ PRATICA:

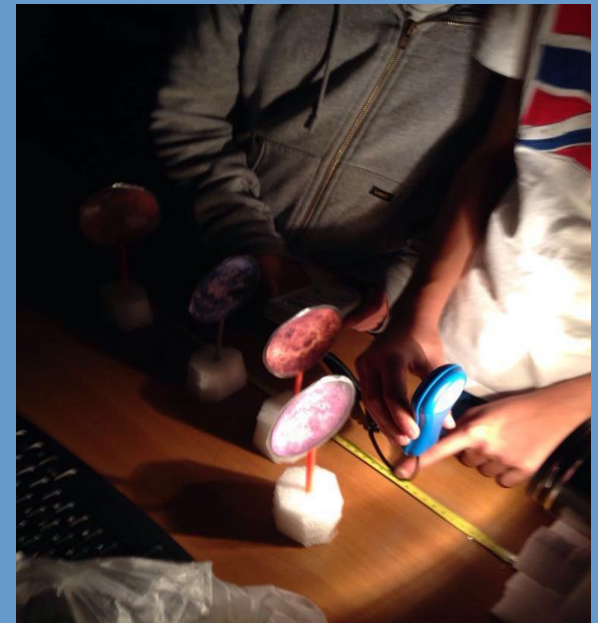
Illuminare con una lampada modellini dei pianeti e misurare, con un luxmetro od uno smartphone, la quantità di luce ricevuta da ciascun pianeta



Gli studenti osservano che l'intensità luminosa diminuisce con la distanza **non** come  
 $I \propto 1/d$



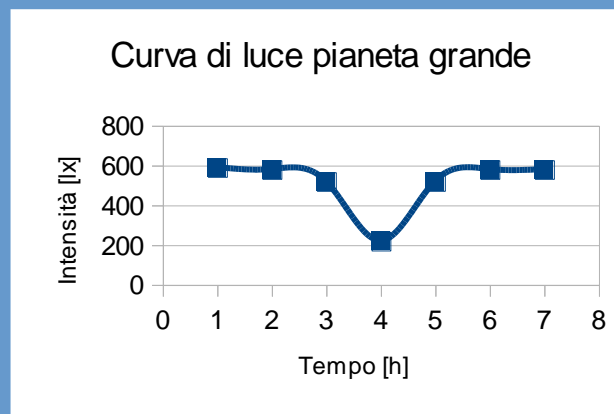
Concetto di “fascia di abitabilità”  
di diversi tipi di stelle



# Transiti planetari

## ATTIVITÀ PRATICA:

Simulare un transito planetario, mettendo un disco nero davanti ad una lampada in varie posizioni, misurando l'intensità luminosa per dischi di diametro diverso



Kepler  
e la scoperta  
di  
esopianeti

# Transiti planetari

## OBIETTIVI:

- Come raccogliere dati in tabelle e grafici
- Realizzare tabelle e grafici con un foglio di calcolo elettronico

- Concetto di eclisse, occultazione e transito
- Differenza tra stella e pianeta

# Meteoriti

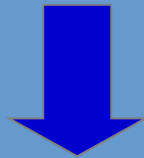
## OBIETTIVI:

- Come varia il risultato di una frazione
  - Equivalenze
  - Come scrivere un risultato approssimandolo
- 
- Come ricavare il volume di un qualsiasi oggetto che non abbia una forma geometrica precisa
  - Differenza tra massa e peso
  - Le informazioni che si possono ottenere da un meteorite sulla nascita del Sistema Solare

# Meteoriti

## ATTIVITÀ PRATICA:

- Misurare la massa di un sasso con una bilancia (meteoriti non disponibili)
- Valutare il volume immergendo il sasso in un bicchiere graduato pieno d'acqua e misurando:
  - il diametro del bicchiere, tramite calibro
  - l'innalzamento del livello dell'acqua, tramite carta mm



Densità del sasso

# Conclusioni (dagli insegnanti)

- Le attività hanno aumentato l'interesse degli studenti verso gli argomenti scelti
- Gli studenti con difficoltà hanno apprezzato le attività pratiche
- L'osservazione diretta dei fenomeni ha aiutato lo studio dei concetti teorici

MA

Gli studenti necessitano di maggior tempo per consolidare i concetti spiegati durante le attività: occorre del tempo in più in classe per richiamare tutte le informazioni

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Per altre informazioni, contattare: [sansone.stfn@gmail.com](mailto:sansone.stfn@gmail.com)