



# Simulazione della ricerca di un pianeta extrasolare mediante l'uso di Arduino

*Silvio Lucà Liceo scientifico Sacra Famiglia di Torino*

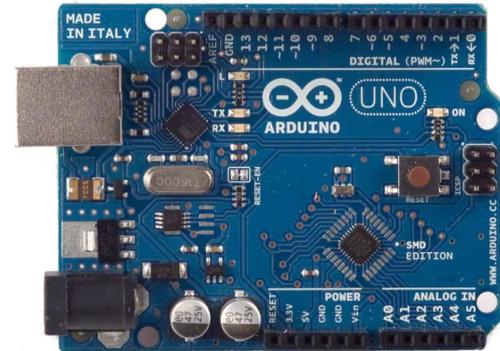
*Tommaso Marino I.I.S Curie-Levi di Collegno*

**A.I.F. - sezione di Settimo Torinese**

---

# OBIETTIVO

L'obiettivo dell'esperimento è comprendere le caratteristiche del moto e calcolare le principali grandezze fisiche, quali periodo di rivoluzione e dimensione di un corpo orbitante che simuli un pianeta extrasolare mediante l'uso della piattaforma hardware Arduino.

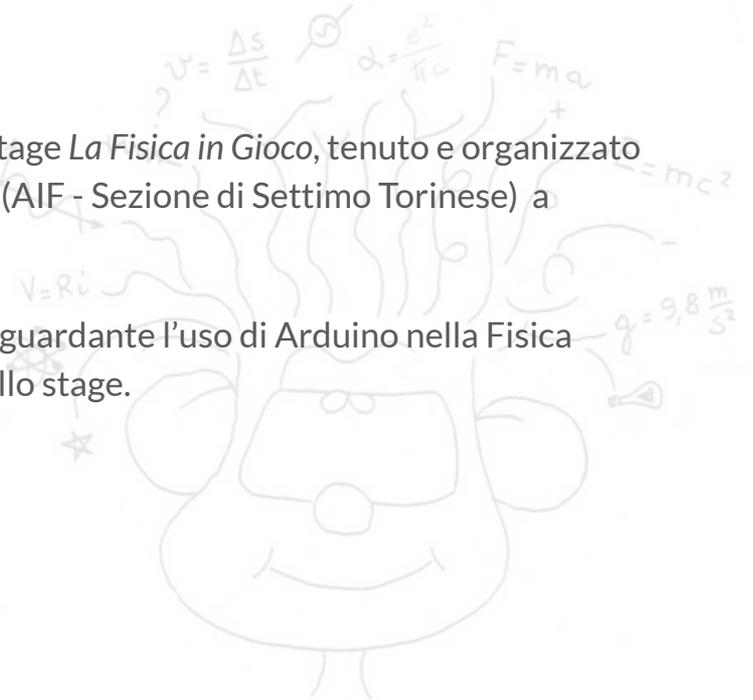




# CONTESTO

L'esperienza ha avuto luogo insieme a molte altre durante lo stage *La Fisica in Gioco*, tenuto e organizzato annualmente dall'Associazione per l'Insegnamento della Fisica (AIF - Sezione di Settimo Torinese) a Torgnon (AO).

La comunicazione presentata è un estratto di un'esperienza riguardante l'uso di Arduino nella Fisica strumentale rivolto agli studenti di quinta liceo partecipanti allo stage.





Dal 4 al 10 Ottobre si celebra la settimana Mondiale dello spazio.

In tutto il mondo si svolgono attività legate allo spazio e alle sue implicazioni sociali, scientifiche e tecnologiche.

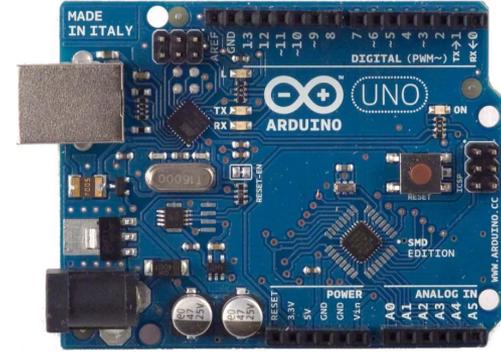
Per maggiori informazioni e registrare personali esperienze a tema spazio:

<https://www.worldspaceweek.org>

# STRUMENTI

- Scheda hardware "Arduino" (Uno, 2009, nano...)

18€



# STRUMENTI

- Scheda hardware "Arduino" (Uno, 2009, nano...) 18€
- Fotoresistore GL5539 (Light Dependent Resistor LDR) 0,35€



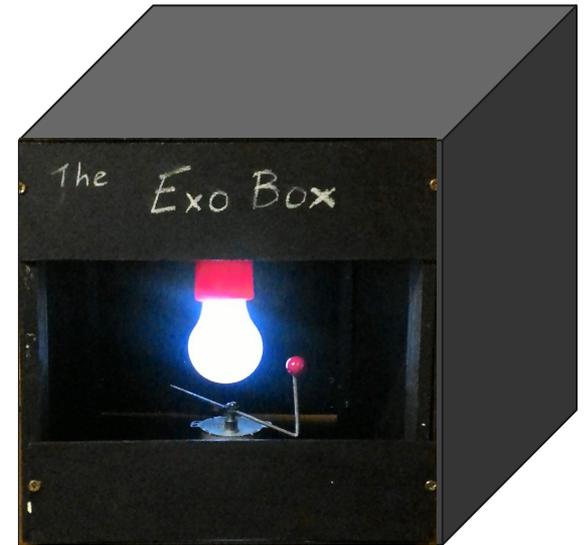
# STRUMENTI

- Scheda hardware "Arduino" (Uno, 2009, nano...) 18€
- Fotoresistore GL5539 (Light Dependent Resistor LDR) 0,35€
- Resistore 10 kΩ 5% 0,01€



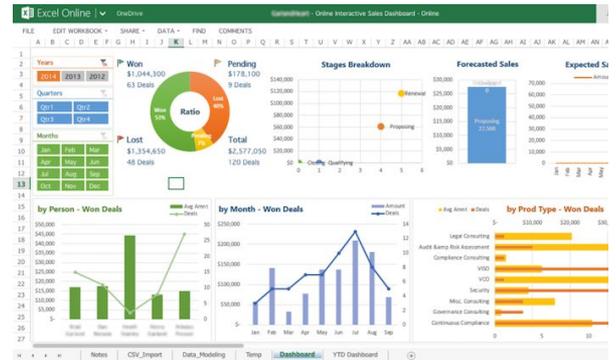
# STRUMENTI

- Scheda hardware "Arduino" (Uno, 2009, nano...) 18€
- Fotoresistore GL5539 (Light Dependent Resistor LDR) 0,35€
- Resistore 10 k $\Omega$  5% 0,01€
- ExoBox (sorgente luminosa con sistema di rotazione)



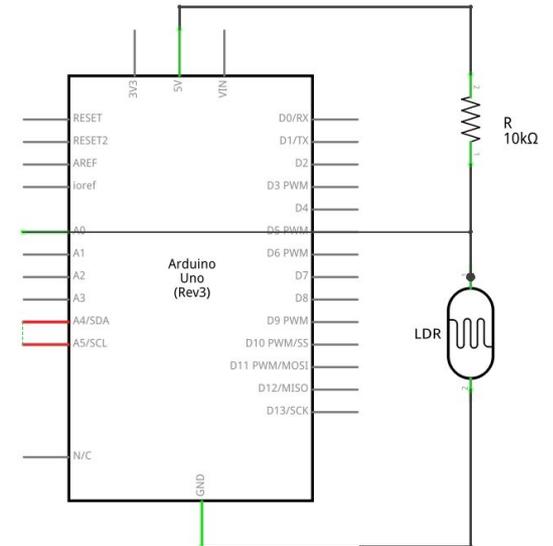
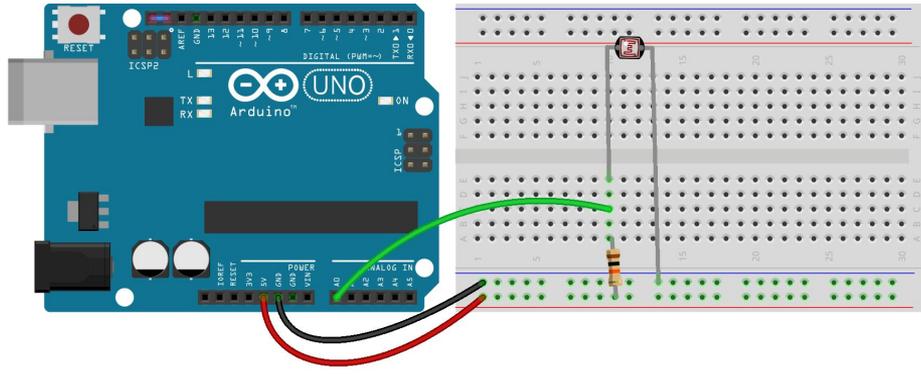
# STRUMENTI

- Scheda hardware “Arduino” (Uno, 2009, nano...) 18€
- Fotoresistore GL5539 (Light Dependent Resistor LDR) 0,35€
- Resistore 10 kΩ 5% 0,01€
- ExoBox (sorgente luminosa con sistema di rotazione)
- Foglio di calcolo (Excel)



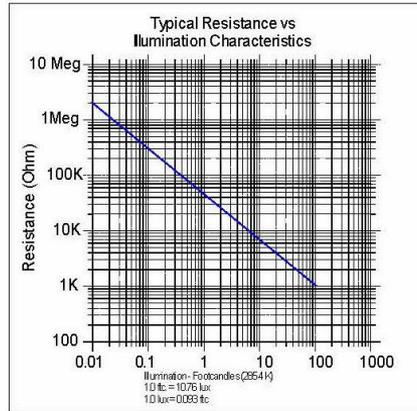
# SETTING

Qui di seguito vengono riportati i collegamenti dei componenti elencati:



# ILLUMINAMENTO

Risulta necessario valutare l'illuminamento in funzione della tensione misurata da Arduino ai capi della fotoresistenza. Per fare ciò viene utilizzata la curva caratteristica di resistenza in funzione dell'illuminamento del componente.



# ILLUMINAMENTO

La curva rappresentata è in scala logaritmica, la funzione che la descrive è:

$$\log R_{LDR} = -a \log E + \log R_1$$

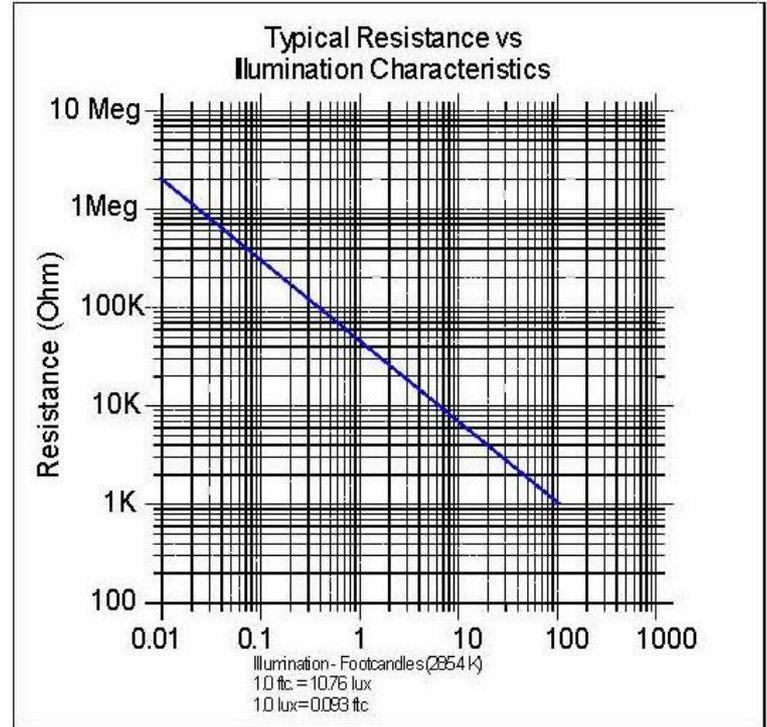
con  $R_{LDR}$  resistenza del fotoresistore

$E$  l'illuminamento misurato in lux

$R_1$  la resistenza con un illuminamento di 1 lux

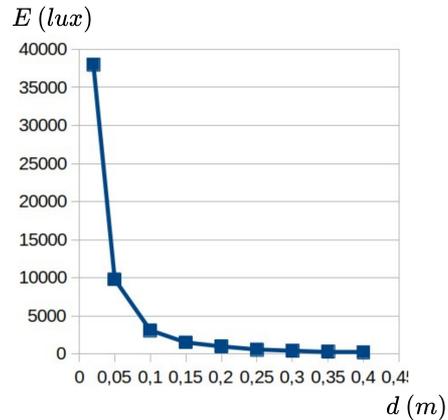
$a$  la pendenza della curva (0,66)

In definitiva:  $E = \left( \frac{R_{LDR}}{R_1} \right)^{-1/a}$



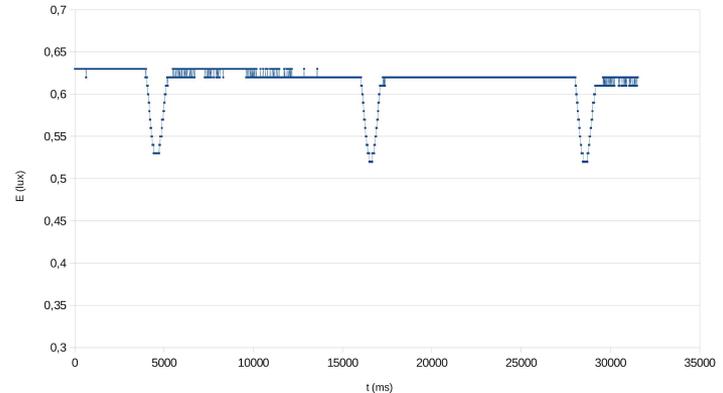
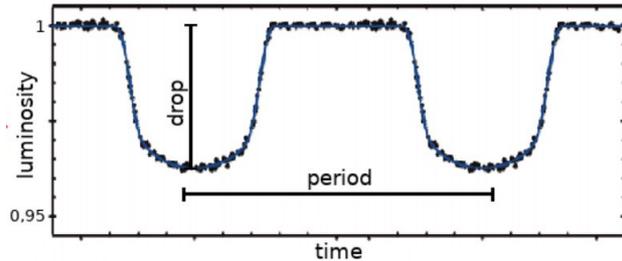
# CALIBRAZIONE

Attraverso distanze note è possibile calibrare lo strumento individuando i diversi valori di illuminamento di una sorgente luminosa in funzione della distanza.



# METODO DEI TRANSITI

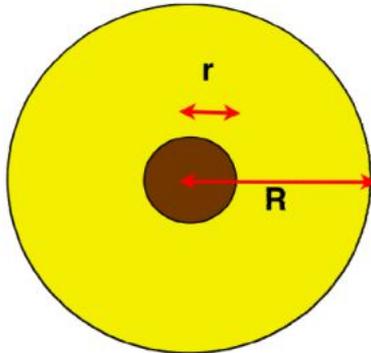
Con il setup sperimentale e l'ExoBox è possibile quindi ricavare il **periodo di rivoluzione** dell'esopianeta in moto attorno alla sorgente luminosa calcolando il tempo intercorso tra due minimi di illuminamento registrati, il cosiddetto *metodo dei transiti*.





# RAGGIO DELL'ESOPIANETA

Inoltre è possibile ricavare il **raggio dell'esopianeta** calcolando la caduta percentuale d'illuminamento durante il passaggio del corpo davanti alla sorgente luminosa grazie alla legge di Stefan-Boltzmann.



$$\frac{I_{min}}{I_{Stella}} = \frac{r^2}{R^2_{Stella}}$$



# Grazie

**Silvio Lucà** *Liceo scientifico Sacra Famiglia di Torino*

**Tommaso Marino** *I.I.S Curie-Levi di Collegno*

**A.I.F. - sezione di Settimo Torinese**