Relazione sull’esperienza sulla misurazione della radioattività

Lavoro di: Serra Diego, Finotto Marta e Valsania Antonio

OBIETTIVI

Terminata con successo la prima parte del progetto riguardante la velocità con cui si trasmette il suono nell’aria, abbiamo svolto la seconda attività che implicava l’utilizzo del laboratorio di Fisica che offre la nostra scuola, che aveva l’obiettivo di insegnarci il modo di misurare la radioattività del potassio tramite un circuito collegato ad Arduino, misurando le particelle che rilascia nell’ambiente. Inoltre abbiamo verificato come l’alluminio assorbe queste particelle, mettendo strati di quest’ultimo di diversi spessori tra il contenitore di potassio e il nostro circuito.

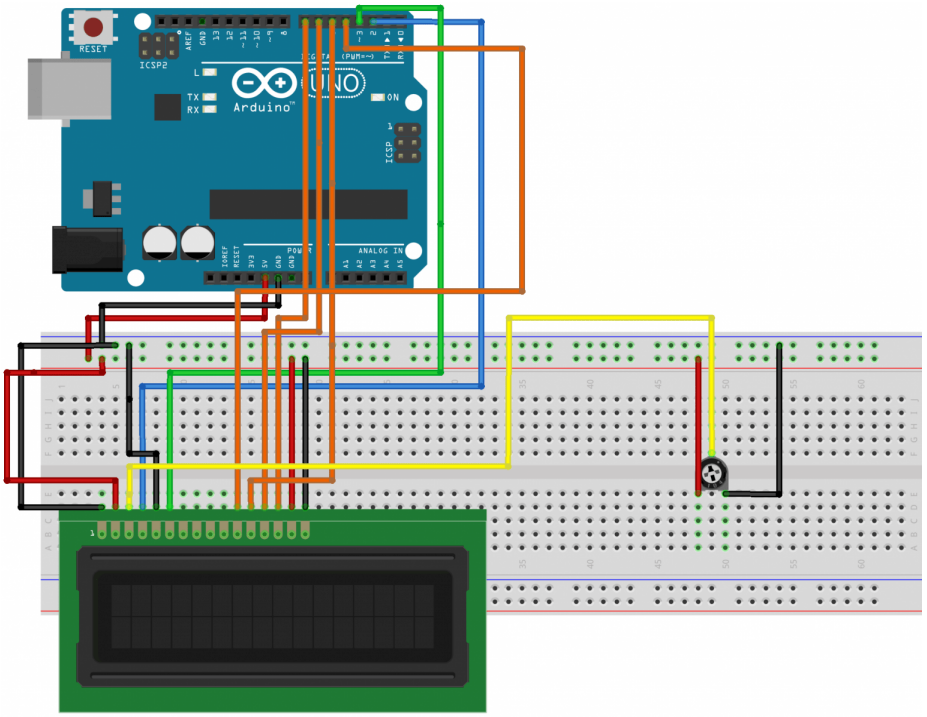
STRUMENTI UTILIZZATI

Anche per questa seconda parte di corso ci è stato fornito tutto il materiale necessario dall'Università di torino INFN, escluso il computer portatile che dovevamo procurarci autonomamente:

- Computer portatile
- Breadboard
- Scheda Arduino
- Cavetti per collegare le componenti
- Contenitore con potassio
- Contatore Geiger
- Impalcatura di legno per sostenere il contatore Geiger e il contenitore di potassio

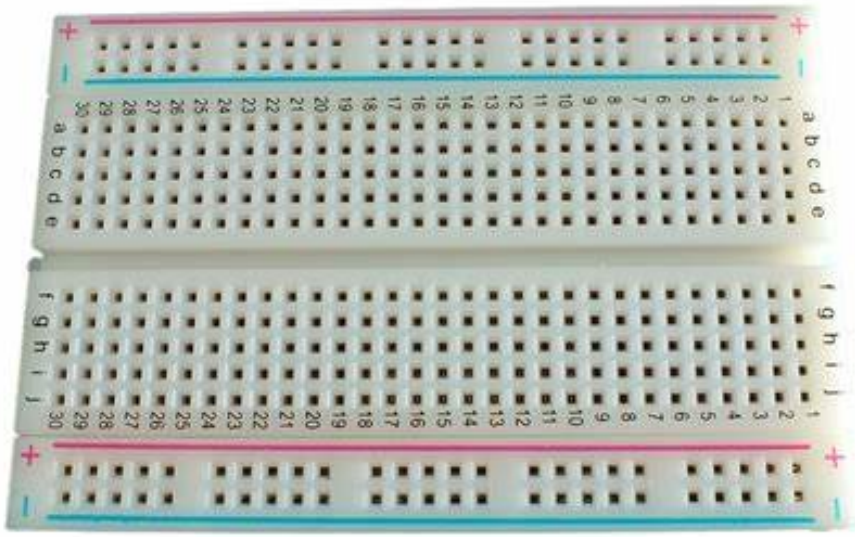
PROCEDIMENTO

Prima di cominciare l'esperimento abbiamo dovuto installare Arduino, una scheda con un microprocessore programmabile, un'interfaccia USB (sul PC) e Open source.



Questa scheda programmabile è costituita da un microprocessore (ciò che coordina tutto il sistema), un input analogico ADC, USB, dei connettori (che possono presentarsi solo in due stati: vero o falso) e dei connettori per l'alimentazione di dispositivi esterni.

Arduino non è un circuito che funziona autonomamente, e per questo abbiamo dovuto collegarlo tramite cavetti al nostro computer portatile e alla breadboard che ci è stata fornita. Questo strumento è utilizzato per creare prototipi prototipi di semplici circuiti elettrici semplici. Le caratteristiche che lo rendono così utile anche se semplice sono il fatto che non necessiti saldature per entrare in funzione e, per questo, sia riutilizzabile.



Dopo aver finito la parte di programmazione abbiamo cominciato le misurazioni della quantità di particelle rilasciate dal potassio tramite un contatore Geiger, dapprima senza spessori, ma andando via via aggiungendo degli strati, notando che il numero diminuiva man mano che lo spessore aumentava.

$$n(x) = n_0 * e^{-\mu \cdot x}$$

Questo esperimento aveva inoltre l'obiettivo di verificare sperimentalmente l'andamento indicato da questa formula, cioè la decrescita esponenziale(in una funzione si parla di ciò se il tasso di crescita di una funzione matematica è proporzionale al valore attuale della funzione): si puo' utilizzare una base qualsiasi, per esempio la base 2. N(x) sarebbe il numero di elettroni finali nel nostro campione, "No" è il numero di elettroni iniziali, "μ" è un valore che varia al variare del materiale di cui è fatto ciò che viene messo tra la fonte e il contatore, "x" invece indica lo spessore in millimetri.

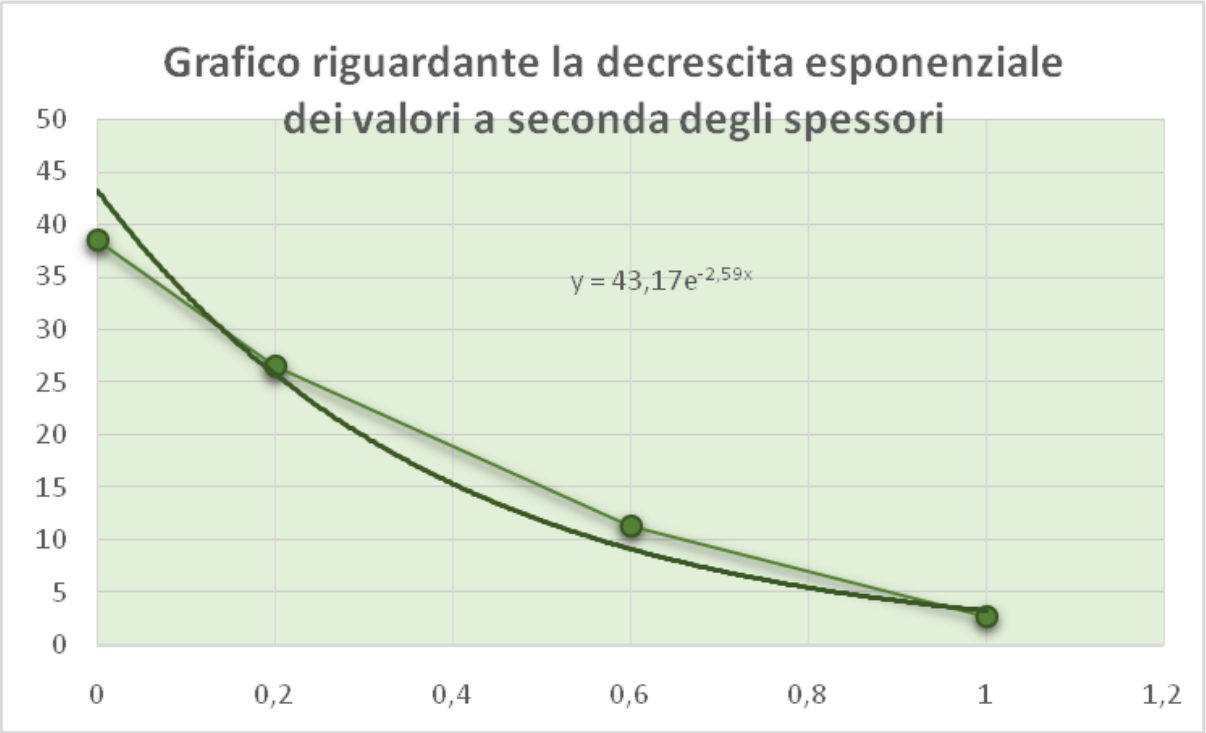
DATI E RISULTATI

```
Senza potassio
19
24
27
22
11
20
15
14
15
21


Con potassio
54
53
57
66
41
58
54

Con potassio + lastra di alluminio (5 mm)
29
17
18
27
28
19
22
21

Con potassio + lastra di alluminio (0,5 mm)
33
32
27
25
32
29
36

Con potassio + lastra di alluminio (1 mm)
22
22
18
24
22
24
15
```

I numeri corrispondono alla quantità di particelle radioattive che raggiungevano il contatore Geiger che abbiamo installato. Prima abbiamo dovuto misurare la quantità di quest'ultime presenti nell'aria senza il potassio (cioè circa 18,8 al minuto); questo perché ci hanno spiegato che la maggior parte dei corpi produce particelle radioattive, comprese le persone, e per avere delle misurazioni riguardanti solo il potassio è stato necessario sottrarre a ciò che trovavamo la media delle prime misurazioni. Da lì in poi, abbiamo cominciato a lavorare con il Potassio, aggiungendo via via spessori di alluminio sempre maggiori, scoprendo che maggiore era lo strato di alluminio, minori erano le particelle che giungevano al nostro contatore.

zero spessori	classi	frequenze	centri
59	35	1	33
59	40	0	38
52	45	1	43
47	50	3	48
52	55	2	53
60	60	7	58
70	65	4	63
62	70	1	68
57	75	1	73
48			
64			
57			
63			
64			
72			
57			
35			
60			
47			
45			
56,5	MEDIA		
8,754998572	DEV. STD		
72	MAX		
35	MIN		
12,6	ERR. MEDIO		
37,7	media-fondo		

Questi sono i dati relativi ad una misurazione, la seconda, con il Potassio ma senza spessori. Per ogni serie di misurazione ci serviva misurare la media dei dati, la deviazione standard, il massimo, il minimo, l'errore medio e la media-fondo; inoltre ci servivano delle classi, cioè degli intervalli di valori da usare per creare un grafico, e la frequenza con cui si presentavano, Per ultimo abbiamo scelto dei centri, cioè dei valori intermedi tra le classi, per avere un grafico più preciso.
La media è stata calcolata su 20 misurazioni



Ci siamo serviti di altre formule per trovare questi risultati:

$$\mathbf{m} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \ldots + a_N}{N}$$

Questa è la formula della media, dove "a" sono i valori che abbiamo trovato, e "n" è il numero di valori.

$$\textbf{Dev. std.} = \sqrt{(a_1 - m)^2 + \ldots + (a_n - m)^2}$$

La deviazione standard è un valore che indica mediamente di quanto si discosta ogni valore dalla media, e si ottiene facendo la radice della somma dei quadrati di ogni valore meno la media.

CONCLUSIONE

Dopo un altro interessante pomeriggio di esperimenti e misurazioni siamo riusciti a verificare l'andamento dei dati riguardanti le misurazioni che abbiamo fatto e inoltre il fatto che qualsiasi oggetto, anche se in quantità minime, rilascia particelle radioattive.