

# Progetto strumentazione fisica: Inseguitore solare

Cremona, D'Andrea, Bonazzi

## Scopo

Scopo del progetto è ideare e realizzare un dispositivo di misura e controllo di una grandezza fisica.

Nel nostro caso si è pensato di mettere a punto un inseguitore solare, ovvero un dispositivo che misuri la differenza di potenziale ai capi di una cella fotovoltaica e in base alla posizione della sorgente luminosa si orienti per ottenere il massimo rendimento.

## Strumentazione

Per la realizzazione del progetto è stato necessario il seguente materiale:

- Arduino Uno
- Cella fotovoltaica
- Servomotore
- Cavi per collegamenti elettrici

Inoltre sono stati utilizzati dei supporti in legno, fascette da elettricista e colla per l'assemblaggio finale.

## Realizzazione

L'idea alla base del progetto è piuttosto semplice: attraverso Arduino Uno si misura la differenza di potenziale ai capi di una cella solare, partendo da una posizione definita da noi posizione zero, in seguito si esegue un check ruotando, attraverso un servomotore, la cella fotovoltaica prima in senso antiorario e poi in senso orario di un certo angolo.

Durante questi movimenti vengono eseguite ulteriori misure di differenza di potenziale. Questi dati verranno poi elaborati da Arduino per decidere quale direzione è quella di maggior intensità luminosa e Arduino stesso metterà poi in

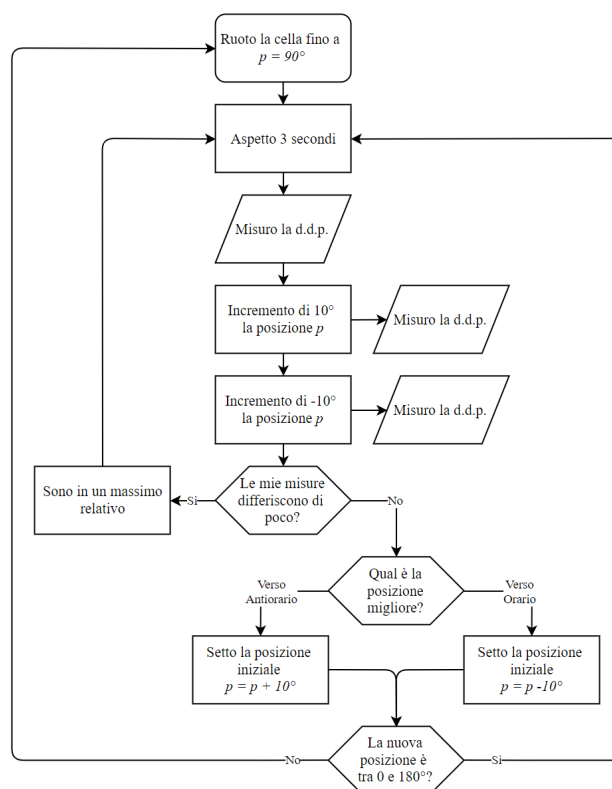
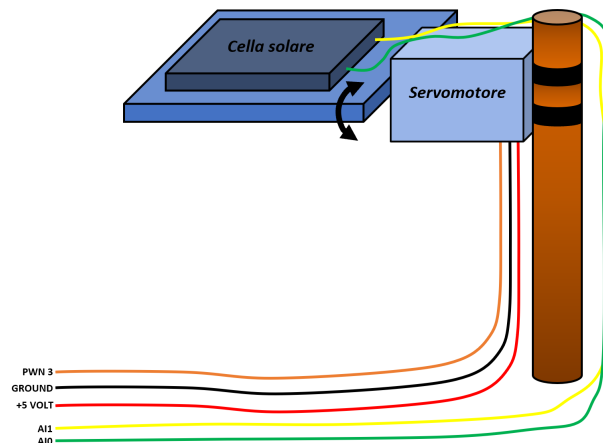


Figura 1: Diagramma a blocchi

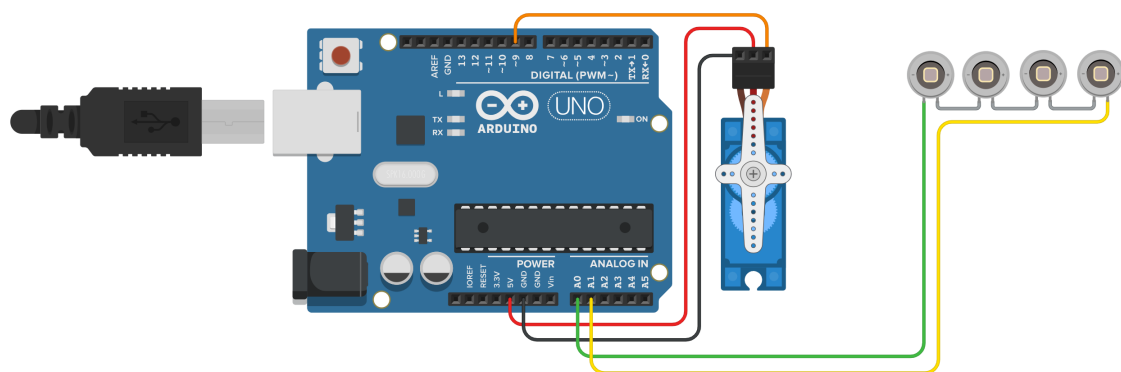
funzione il motorino per orientare di conseguenza la cella nella direzione desiderata. Dopo un certo intervallo di tempo verrà rieseguito il ciclo di check stavolta però la posizione di partenza sarà quella individuata precedentemente. Qualora le tre misure non differiscano in maniera significativa il sistema si posizionerà nella posizione precedente al ciclo di check, avendo trovato infatti un massimo di intensità. Comunque dopo un certo periodo di tempo il sistema riprenderà con i cicli di controllo. Il processo viene schematizzato nella **Figura 1**. Di seguito si inserisce un'immagine esplicativa di come l'apparato è stato assemblato.



**Figura 2:** Progetto assemblato

La cella solare a disposizione era costituita da 4 piccole celle. Per ottimizzare la lettura della differenza di potenziale queste celle **sono state messe in serie**, in questo modo si è riuscito ad ottenere un segnale più elevato.

Di seguito i collegamenti tra le celle (fotodiodi), il servomotore e Arduino Uno:



**Figura 3:** Collegamenti ad Arduino Uno

## Problemi e soluzioni

Per la costruzione dell'apparato si è cercato di minimizzare il peso di tutti i componenti. Infatti si è preferito utilizzare un motore da 5 Volt e ridurre il peso della cella piuttosto che utilizzare un motore più potente e controllarlo attraverso transistor utilizzando Arduino. In particolare volendo muovere il motore sia in senso orario sia in senso antiorario, si sarebbe dovuto utilizzare un ponte a H non solo dunque un transistor bensì quattro.

Il servomotore scelto inoltre era decisamente più comodo da utilizzare, infatti bastava fornire attraverso un Pin PWN di Arduino un angolo compreso tra 0 e 180° e questo andava a posizionarsi di conseguenza, scegliendo sempre il percorso più conveniente.

Per minimizzare il peso che il servomotore avrebbe dovuto sostenere abbiamo utilizzato una piccola piattaforma in cartone sulla quale abbiamo fissato la cella solare.

Misurando delle differenze di potenziale si aveva quindi nei fili di collegamento tra la cella e Arduino correnti bassissime, questo fatto ha permesso di utilizzare dei fili molto sottili e quindi poco pesanti.

Per evitare che il motore si sforzasse ulteriormente a causa di quest'ultimi, si sono utilizzati fili di lunghezza elevata.

E' da specificare che il nostro strumento segue le sorgenti luminose cercando massimi di intensità. Tuttavia questi massimi non sono massimi assoluti ma relativi.

Infatti se la fonte luminosa dovesse cambiare repentinamente e senza un movimento continuo il nostro inseguitore solare cesserebbe di funzionare correttamente.

Nonostante ciò, essendo stato progettato per l'inseguimento del sole, il quale ha un percorso lento e continuo, questo problema è parso irrilevante.

Si allega in **Figura 4** il codice Arduino utilizzato:

*Programma Arduino, "Inseguitore Solare"*

```

1  #include <Servo.h>
2  Servo myservo;
3  int pos = 90;
4  float piu = A1;
5  float meno = A0;
6  float initial = 0;
7  float antiorario = 0;
8  float orario = 0;
9
10 void setup() {
11   myservo.attach(3);
12   myservo.write(pos);
13 }
14 void loop() {
15   myservo.write(pos);
16   while(pos > 10 and pos < 170){
17     initial= abs(analogRead(piu) - analogRead(meno));
18     delay(100);
19     myservo.write(pos + 10);
20     delay(100);
21     antiorario = abs(analogRead(piu) - analogRead(meno));
22     myservo.write(pos - 10);
23     delay(100);
24     orario = abs(analogRead(piu) - analogRead(meno));
25     if (abs(orario-antiorario)>10){
26       if(orario>antiorario){pos=pos-10;};
27       if(antiorario>orario){pos=pos+10;};
28       delay(100);
29     }
30     else{myservo.write(pos);delay(1000);}
31   }
32   pos=90;
33 }

```

**Figura 4:** Codice Arduino