



“Leonardo a Scuola con Noi”: coding e STEAM con Arduino in una Scuola Secondaria di I Grado



Alessandro Guffanti

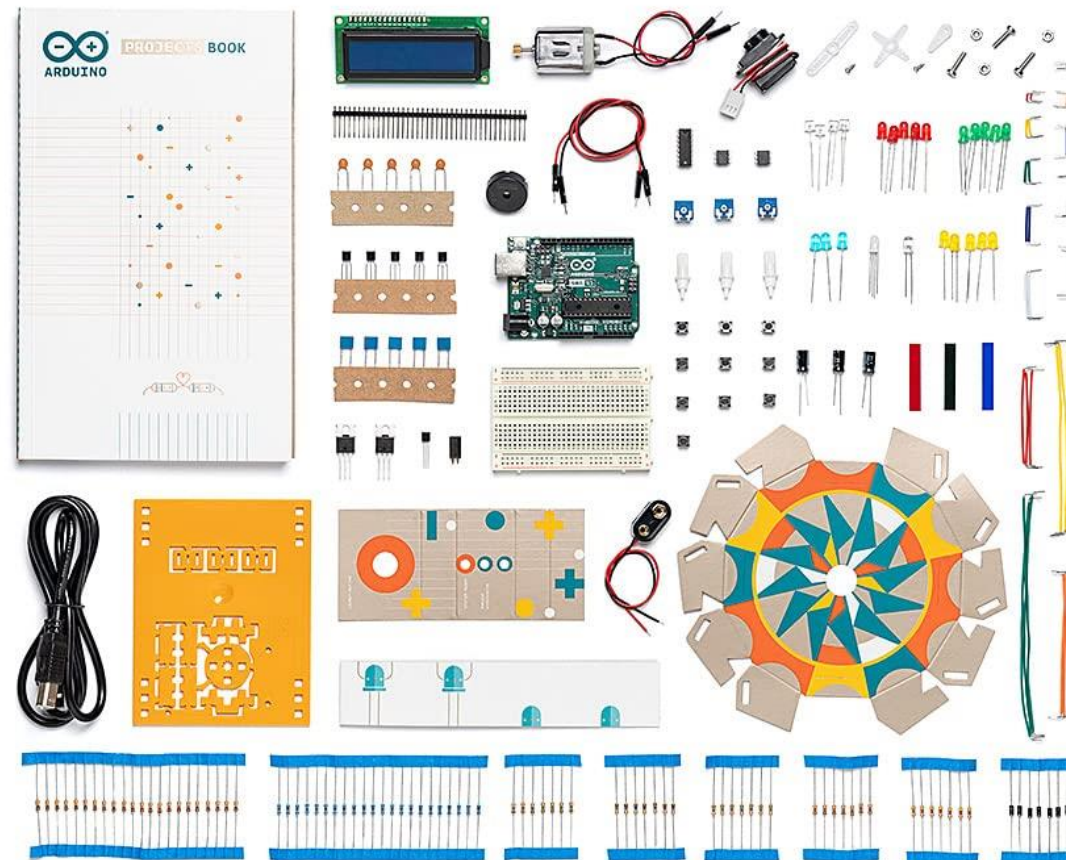
Scuola Secondaria di I Grado “G.Negri” - I.C. San Giuseppe Calasanzio, Milano

d_guffanti.alessandro@calasanzio.edu.it

Il laboratorio STEAM “Leonardo a Scuola con Noi” è giunto alla quarta edizione ed è stato portato in questo A.S. alla durata di 20 ore grazie al finanziamento PNRR 1.4 (Percorsi di potenziamento delle competenze di base, di motivazione e accompagnamento) assegnato alla nostra Scuola nell’ambito del progetto M4C1I1.4-2022-981-P-17897 “Luci a San Siro”.

Questo progetto parte dall’acquisizione da parte della Scuola di 12 kit Arduino Starter Kit e di tre kit per la costruzione di un robot mobile, acquistati grazie ai fondi del premio nazionale Federchimica – primo premio sezione Biotecnologie assegnato a tre classi della nostra Scuola Media nell’estate 2020.

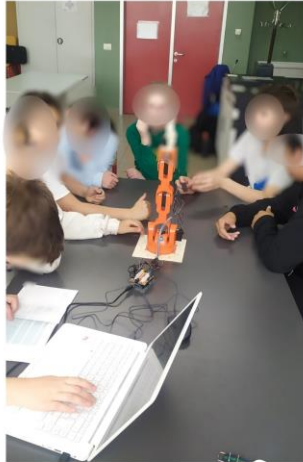
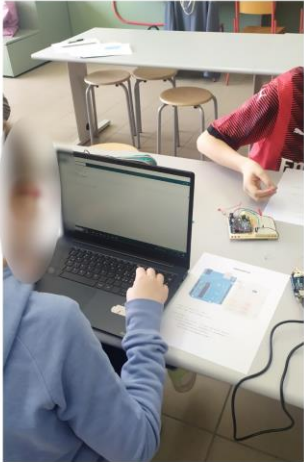
In aggiunta, nel 2022 sono stati acquistati un braccio robotico e componenti di scorta dei kit Arduino (finanziamento PNSD STEM).





Gli obiettivi educativi del laboratorio sono:

- (1) Costruire un percorso di 'imparare facendo' potenziando le materie STEAM (in particolare il coding applicato) attraverso l'utilizzo della scheda programmabile Arduino, molto utilizzata nelle scuole di tutta Europa ed America come mezzo didattico di costruzione e potenziamento di competenze.
- (2) Creare la possibilità concreta per studenti di Terza Media di proporre all'esame delle tesine originali e creative sulle STEAM.
- (3) Promuovere lo sviluppo di competenze molto importanti nella vita moderna contemplate nelle Indicazioni Nazionali: integrazione; progettualità; imprenditorialità; spirito di squadra; resilienza e costanza; lavoro con un obiettivo comune.



1° Laboratorio (Arduino): introduzione.

2° Laboratorio (Arduino): circuito con LED lampeggiante.

3° Laboratorio (Arduino): codice morse con LED.

4° Laboratorio (Arduino): Pannello di controllo astronave.

5° Laboratorio (Arduino): Amorometro.

6° Laboratorio (Arduino): Il Theremin.

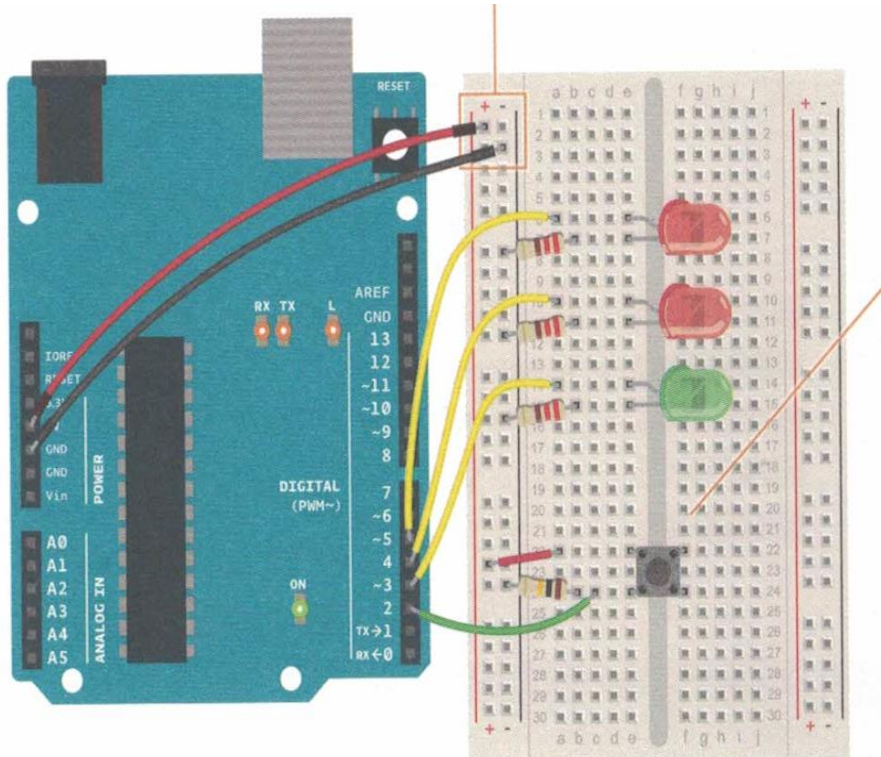
7° Laboratorio (Arduino): Tastiera musicale elettronica.

8° Laboratorio (Arduino): Sfera di Cristallo elettronica.

9° Laboratorio (Programmazione a blocchi e kit Croc & Play):

Interazione tra uomo e PC.

10° Laboratorio (Arduino ed mBot2): Robotica.



```
int switchState = 0;
```

```
// variabile che tiene conto se l'interruttore è chiuso o aperto
```

```
void setup() {  
  pinMode(3,OUTPUT);  
  pinMode(4,OUTPUT);  
  pinMode(5,OUTPUT);  
  pinMode(2,INPUT);  
}
```

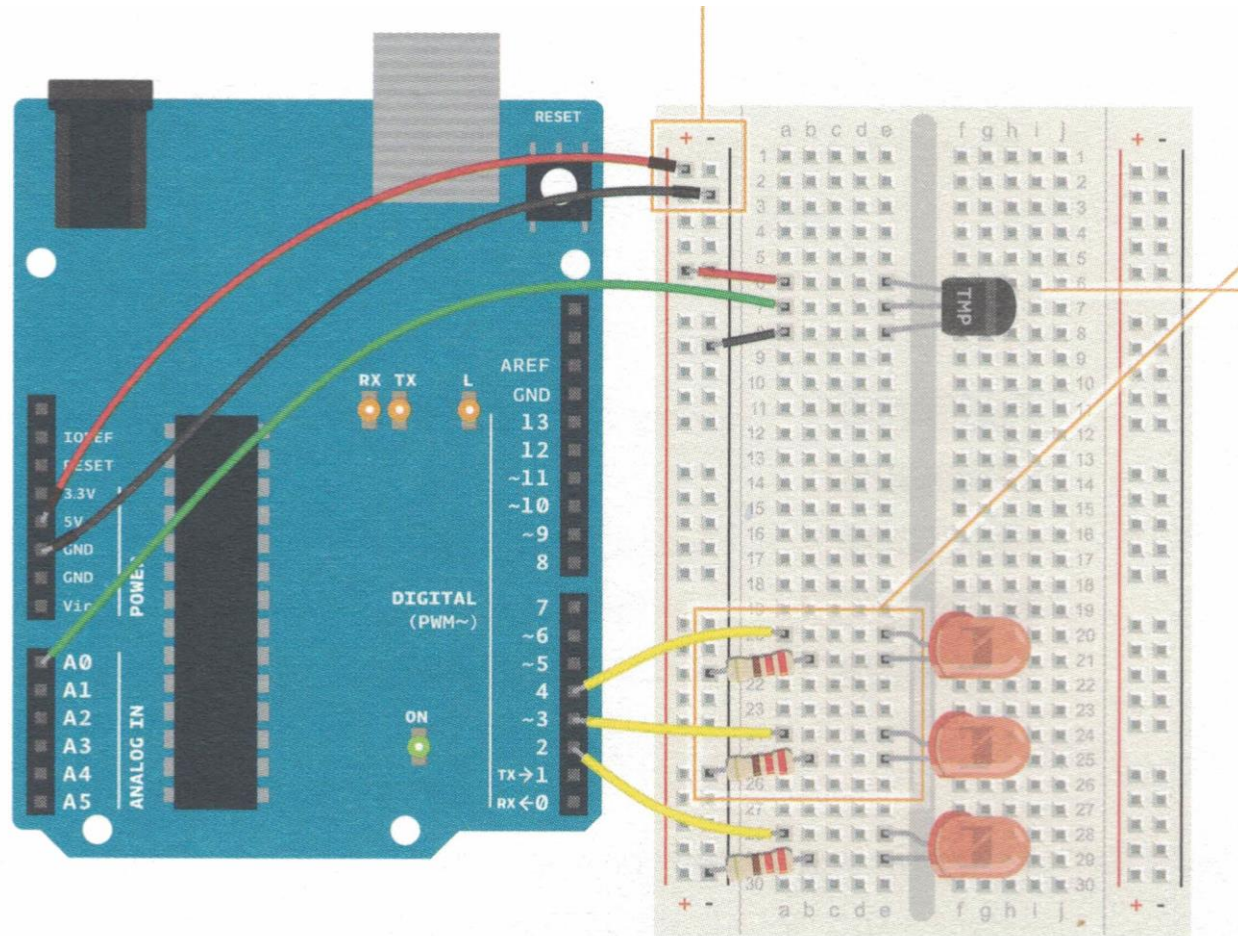
Pannello Astronave (led che si accendono a turno)



```
void loop {  
  
  switchState = digitalRead(2);  
  
  if (switchState == LOW) {  
  
    // il pulsante non è premuto  
  
    digitalWrite(3,HIGH);    // LED verde on  
  
    digitalWrite(4,LOW);    // LED rosso off  
  
    digitalWrite(5,LOW);    // LED rosso off  
  
  }  
}
```

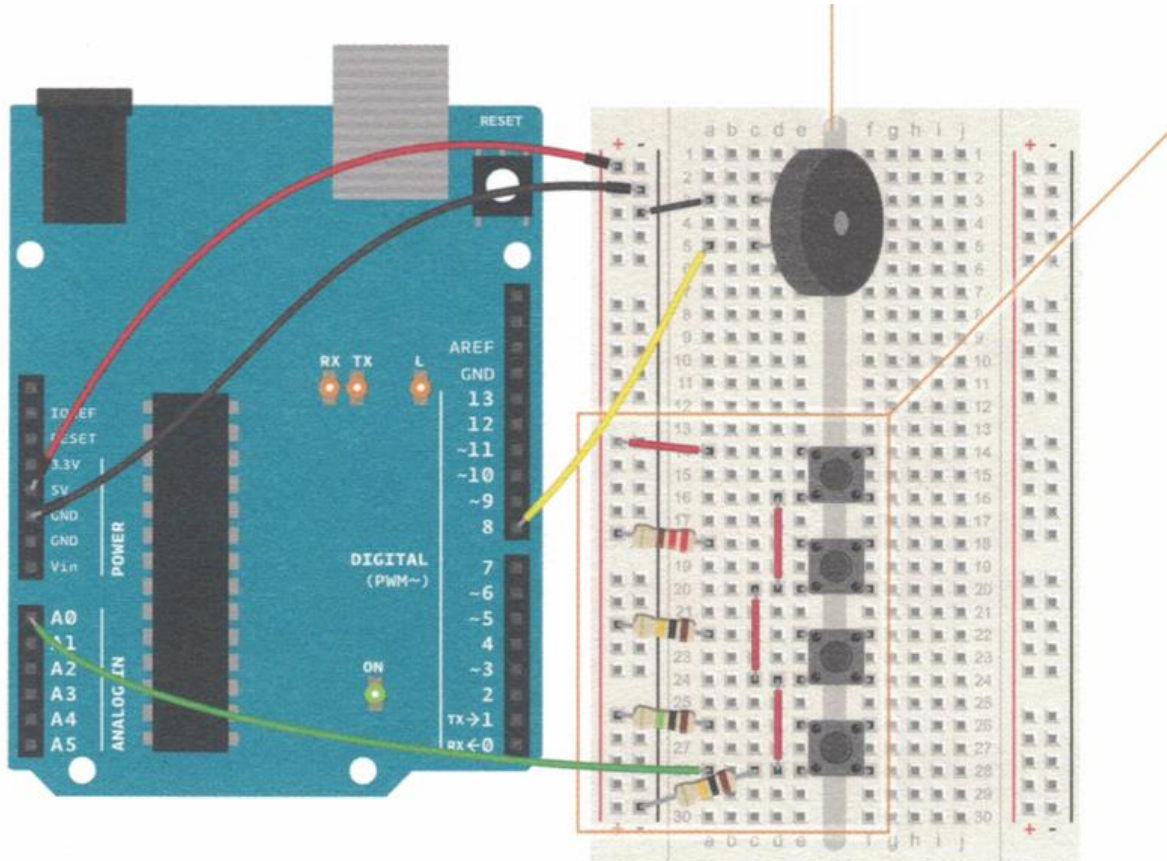
```
else {  
  
  // il pulsante è premuto  
  
  digitalWrite(3,LOW);    // LED verde off  
  
  digitalWrite(4,LOW);    // LED rosso off  
  
  digitalWrite(5,HIGH);   // LED rosso on  
  
  delay(250); // aspetta un quarto di secondo  
  
  digitalWrite(4,HIGH);   // LED rosso on  
  
  digitalWrite(5,LOW);    // LED rosso off  
  
  delay(250); // aspetta un quarto di secondo  
  
}  
  
// torna indietro all'inizio del loop
```

Pannello Astronave (led che si accendono a turno)

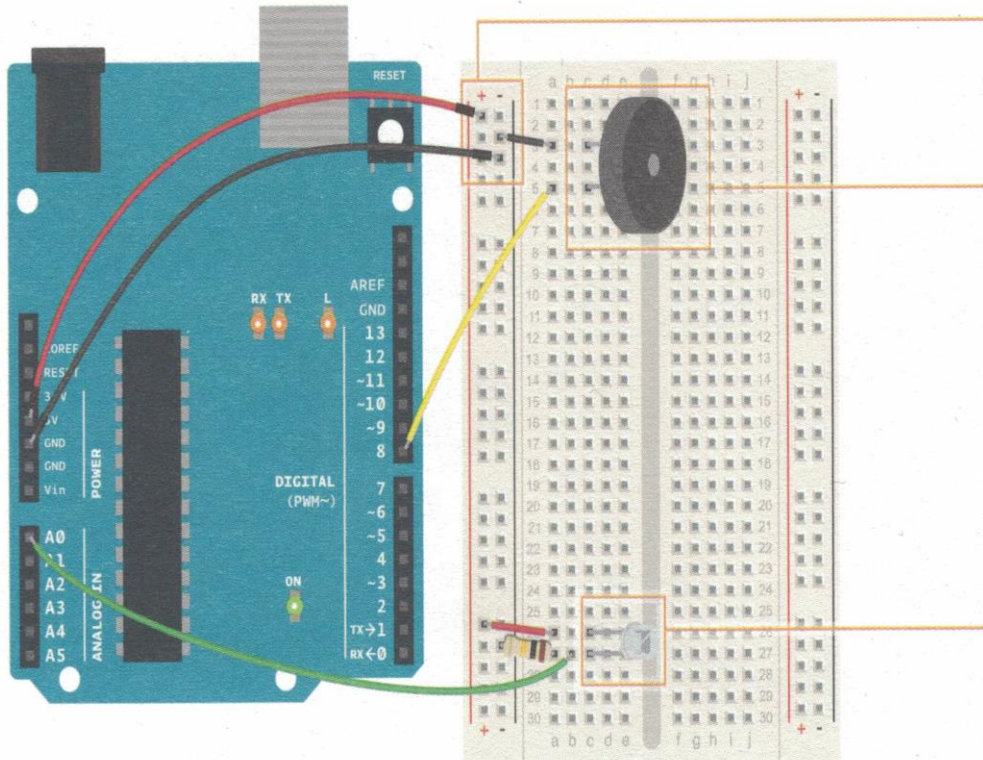


Amorometro – misuratore di calore

```
int notes[] = {262,294,330,349};
void loop() {
    int keyVal = analogRead(A0);
    Serial.println(keyVal);
    if(keyVal == 1023) {
        tone(8,notes[0]);
    }
    else if(keyVal >= 990 && keyVal <= 1010) {
        tone(8,notes[1]),
    }
    else if(keyVal >= 505 && keyVal <= 515) {
        tone(8,notes[2]),
    }
    else if(keyVal >= 5 && keyVal <= 10) {
        tone(8,notes[3]),
    }
    else {
        noTone(8);
    }
}
```



Strumento Musicale



Theremin

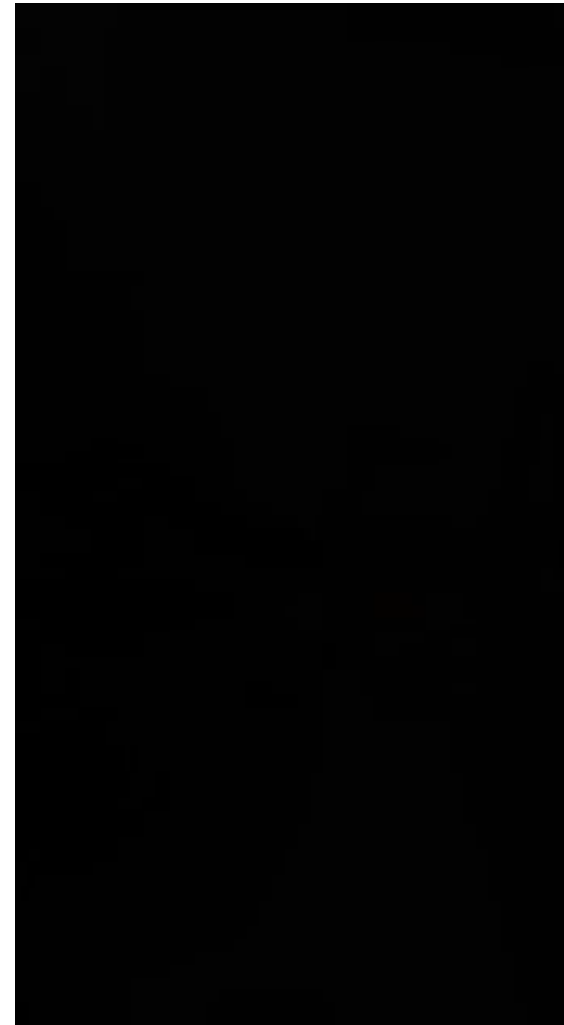
```
int sensorValue;
int sensorLow = 1023;
int sensorHigh = 0;

void setup() {
  while (millis() < 5000) {
    sensorValue = analogRead(A0);
    if (sensorValue > sensorHigh) {
      sensorHigh = sensorValue;
    }
    if (sensorValue < sensorLow) {
      sensorLow = sensorValue;
    }
  } // end while
} // end setup

void loop() {
  sensorValue = analogRead(A0);
  int pitch =
  map(sensorValue, sensorLow, sensorHigh, 50, 4000);
  tone(8, pitch, 20);
  delay(10);
} // end loop
```



Arduino Braccio Robotico



Croc & Play

Interactive Creation Kit
Kit de creación interactiva

The screenshot shows the Croc & Play software interface. On the left, there are two sets of code blocks. The first set includes a yellow block 'quando si preme il tasto freccia su', a green block 'suona la nota 60 per 0.5 battute', and a purple block 'passa al costume TECLA_01_ROLL'. The second set includes a yellow block 'quando si preme il tasto freccia su', a purple block 'passa al costume TECLA_01_ROLL', an orange block 'attendi 0.5 secondi', and another purple block 'passa al costume TECLA_01'. In the center, a piano keyboard is shown with four keys highlighted in green: the left arrow key, the space key, and the two keys to the right of space. Below the keyboard, the 'Sprite' section shows 'TECLA_01' selected, with 'Mostra' checked, 'Dimensione' set to 100, and 'Direzione' set to 90. The 'Stage' section shows 'Stondi' set to 2. The 'eBotics' logo is visible in the bottom right of the interface.





```
when button A is pressed
  LED all displays
  forever
    set distance to ultrasonic 2 1 distance to an object (cm)
    if distance < 10 then
      stop encoder motor all
      moves backward 5 on until done
      turns left 135 until done
    else
      if distance < 30 then
        set speed to sound 50 * distance - 10 / 20
        moves forward at speed RPM
      else
        moves forward at 50 RPM
```





Il laboratorio è giunto al suo quarto anno di svolgimento, proponendo progetti più numerosi e complessi di anno in anno sino ad includere attività di coding e robotica aggiuntive al mondo Arduino. La frequenza del laboratorio è sempre stata assidua nonostante l'impegno richiesto ed i progetti sono sempre stati tutti portati a termine, ognuno con i suoi tempi. In un caso un progetto è stato presentato nella tesina dell'esame finale di Terza Media.

Nella maggior parte dei casi, la soddisfazione nel **realizzare qualcosa di nuovo che funzioni** assieme al compagno o alla compagna preferita prende velocemente il sopravvento sul comprendere come e perché funzioni il circuito realizzato e programmato. Nelle ultime due edizioni sono state realizzate e distribuite delle schede didattiche per ogni "esperimento", ma il problema della **valutazione delle competenze** effettivamente acquisite in questo laboratorio rimane aperto. La parte di coding, sia procedurale che a blocchi, viene invece generalmente acquisita con facilità e completezza.

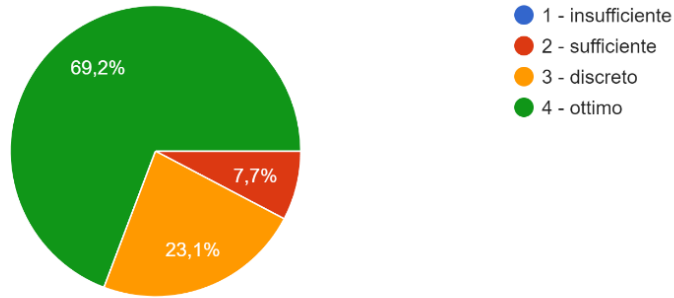


Un secondo aspetto da considerare è il **disallineamento di questo corso rispetto alle materie affrontate in orario disciplinare**. Gli strumenti che vengono realizzati fanno parte dei progetti riportati nel manuale dello Starter Kit Arduino; per l'A.S. 2024-25 è in progettazione una sezione del laboratorio che affronti invece esperimenti scientifici di Fisica utilizzando l'elettronica di Arduino e la programmazione in "C", in modo da collegare il laboratorio all'insegnamento di Scienze.

Le opinioni di studenti e studentesse sono sempre state raccolte con un modulo Google di feedback a fine corso. Si evidenzia soddisfazione su tutti gli aspetti sondati e **la nascita (o il concretizzarsi) di un vivo interesse per il coding e le materie STEAM.**

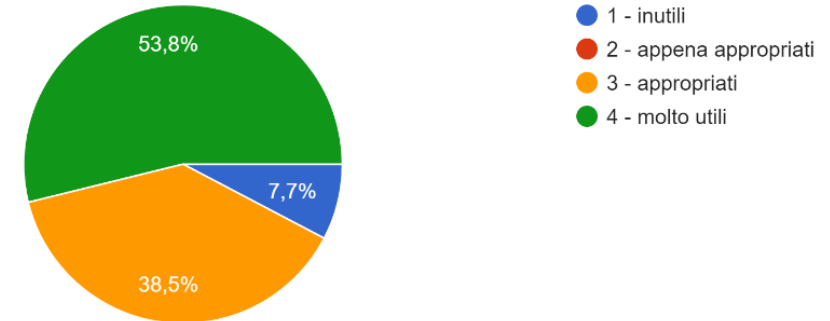
Il corso mi ha interessato ed è servito a farmi acquisire nuove conoscenze e competenze

13 risposte



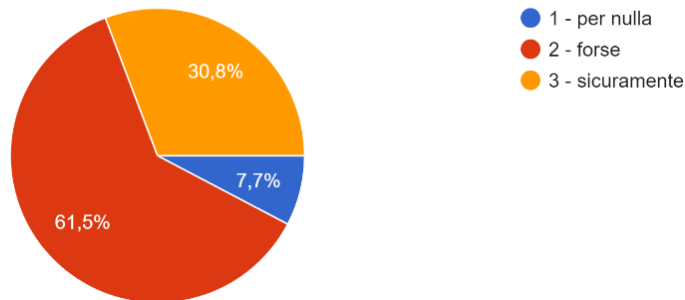
I contenuti del corso erano utili ?

13 risposte



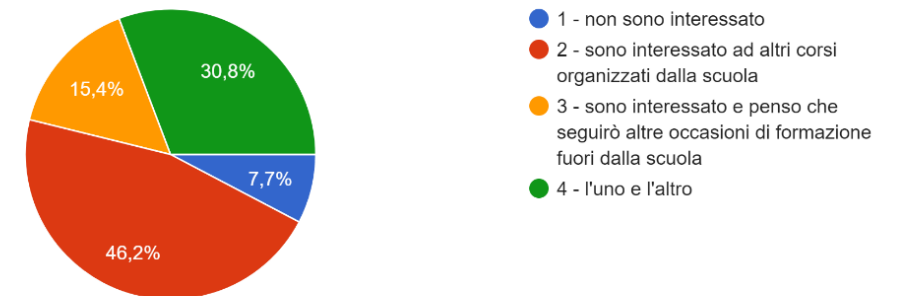
Il corso mi ha motivato allo studio della fisica e dell'elettronica

13 risposte



Sono interessato a saperne di più sull'argomento tramite altre attività formative organizzate dalla Scuola o esternamente

13 risposte





Progetto Arduino

<https://www.arduino.cc/>

Scratch Programming language

<https://scratch.mit.edu/>

mBlock Programming language

<https://mblock.cc/>

mBot2 programmable robotic system

<https://education.makeblock.com/mbot2/>