MODULO IV

Argomento 2

Sommario

Titolo	
Sistema di illuminazione senza fili	
Durata	110 minuti
Fascia d'età	10-14

Riassunto

Attualmente, si stima che circa 750 milioni di persone nel mondo non abbiano accesso all'elettricità. Sebbene questo valore sia stato dimezzato negli ultimi 20 anni, esistono ancora regioni che non sono collegate alla rete elettrica o che non possono acquisire sistemi per generarla, come i pannelli fotovoltaici. Questo rende difficile garantire l'illuminazione in spazi chiusi, come abitazioni o scuole. Perciò, è importante cercare alternative accessibili che permettano l'uso della radiazione solare per fornire illuminazione in ambienti senza accesso alla rete elettrica, così come in aree dove è disponibile, ma con l'obiettivo di risparmiare energia o aumentare l'efficienza. Questa lezione affronta lo sviluppo di un sistema di illuminazione senza fili, che sarà testato in una fase sperimentale con la misurazione e il monitoraggio dell'illuminazione interna utilizzando un dispositivo Arduino.

Risultati dell'apprendimento

Obiettivo del progetto / Obiettivi di apprendimento

- Comprendere l'importanza di dare ai materiali una seconda vita.
- Progettare un sistema che consenta di illuminare spazi dove l'energia elettrica non è disponibile.
- Verificare e confrontare i risultati attraverso una fase sperimentale.

Obiettivi trasversali

- Comprendere la rilevanza del ruolo della scienza nella risoluzione di problemi concreti.
- Interiorizzare l'importanza del riutilizzo dei materiali usati nella vita quotidiana.

- Sensibilizzare gli studenti sui bisogni delle comunità vulnerabili in diverse parti del mondo.

Collegamento con gli OSS (Obiettivi di Sviluppo Sostenibile)

Questo tema è allineato con l'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 7 “Garantire accesso a un'energia economica, affidabile, sostenibile e moderna” – Obiettivo 7.1: Entro il 2030, garantire l'accesso universale a servizi energetici economici, affidabili e moderni.

Implementazione

Facilitazione

- Assicurarsi che tutte le risorse necessarie per l’attività siano disponibili prima dell'inizio della lezione.
- Garantire l'uso dei guanti ogni volta che si utilizzano forbici e pinze.
- Tenere presente che, a causa del lavoro manuale, sia gli studenti che l'aula potrebbero sporcarsi.
- L’attività che implica l'uso delle forbici per perforare il modello deve essere supervisionata dall'insegnante.
- Creare un ambiente adeguato per il lavoro.
- Coordinare gli studenti in modo da mantenerli motivati e coinvolti.

Risorse / Materiali necessari

Per svolgere l'attività, sono necessari i seguenti materiali:

- Fogli di carta.
- Matita.
- Righello.
- Compasso.
- Forbici per carta.
- Lamiera zincata ondulata (30 cm x 30 cm).
- Martello.
- Scalpello.
- Forbici per metallo a punta curva.
- Guanti antitaglio.
- Pinze.
- Carta abrasiva.
- Pistola per colla a caldo.

- Scatola di cartone di circa 60 cm di altezza, con larghezza e lunghezza di 20 cm x 20 cm.
- Arduino UNO con cavo USB.
- Computer con software Arduino IDE.
- Fotoresistenza e una resistenza da 10 kΩ, 0,25 W.
- Scheda per prototipazione di circuiti elettronici e fili.

Idee per continuare

Guarda intorno a te e individua luoghi dove il prototipo sviluppato potrebbe essere utilizzato. Questi luoghi potrebbero avere accesso all'elettricità, ma l'uso del prototipo potrebbe portare a una riduzione dei consumi: laboratori, garage, ecc.
D'altra parte, la fase sperimentale prevede la misurazione della tensione sulla LDR in unità digitali. Questa misurazione, pur dando un'idea della presenza di più o meno illuminazione, non fornisce un valore in unità del Sistema Internazionale. Potrebbe essere interessante proseguire la fase sperimentale modificando il codice in modo che la misurazione dell'illuminazione sia effettuata in unità del Sistema Internazionale.

Fonti / Materiali e preparazione della classe

Introduzione al concetto di "litro di luce”:
https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg
Spiegazione dettagliata su come creare il modello:
https://www.youtube.com/watch?v=i5YQ4t5apPM
Cablatura e programmazione della LDR con Arduino:
https://www.youtube.com/watch?v=4ibf6wHOIok&t=234s

Schema della lezione

Durata	Istruzioni passo-passo
10 min	Pre-attività: Guarda il video che introduce il concetto di "Litro di Luce." In questa lezione, si incoraggiano gli studenti a riflettere sulla mancanza di accesso all'elettricità che influisce sulla vita quotidiana di milioni di persone e su come la scienza possa contribuire a migliorare le loro condizioni di vita con una soluzione sostenibile ed ecologica.
15 min	Si propone un'attività in cui gli studenti formano gruppi di tre persone con l'obiettivo di raccogliere bottiglie che non sono ancora state riutilizzate. A tal fine, possono visitare le mense, controllare i dintorni della scuola o ispezionare i contenitori per il riciclaggio. Questa sezione sottolinea l'importanza di dare una seconda vita ai materiali che altrimenti verrebbero scartati, contribuendo in alcuni casi all'inquinamento ambientale.
5 min	Una volta trovata una bottiglia, disegna due cerchi di dimensioni diverse su un foglio di carta utilizzando un compasso. Il primo cerchio (Cerchio 1) dovrebbe avere lo stesso diametro della bottiglia, che può essere misurato con un righello. Il secondo cerchio (Cerchio 2) dovrebbe avere un diametro inferiore di 2 cm. Un esempio del modello da creare è mostrato nella Figura 4.2.1 dell'Allegato. Usa le forbici per ritagliare entrambi i modelli.
5 min	Posiziona il modello del Cerchio 1 su una lamiera zincata nel punto più alto di un'onda. Usando una matita, traccia il contorno del Modello 1, quindi posiziona il modello del Cerchio 2 in modo concentrico e tracciane il contorno, come mostrato nella Figura 4.2.2 dell'Allegato.
5 min	Con uno scalpello e un martello, fai tre intagli lungo il contorno del cerchio più piccolo, come mostrato nella Figura 4.2.3.
5 min	Dalla tacca fatta nel passaggio precedente, usa le forbici per metallo a punta curva per tagliare lungo il contorno del Cerchio 2 (Figura 4.2.4).
5 min	Con le forbici per metallo, esegui una serie di tagli lungo la lamiera zincata simili a denti che serviranno per agganciare la bottiglia. La lunghezza dei tagli dovrebbe raggiungere il Cerchio 1, come mostrato nella Figura 4.2.5.
5 min	Usa delle pinze per piegare ciascun "dente" di circa 45 gradi verso la parte sporgente dell'onda sulla lamiera, come illustrato nella Figura 4.2.6.
5 min	Carteggia la parte della bottiglia che la divide in 1/3 e 2/3 usando carta abrasiva, come mostrato nella Figura 4.2.7. Questo permetterà di applicare la colla nei passaggi successivi, garantendo una corretta adesione.
10 min	Applica il silicone sull'area carteggiata e inserisci la bottiglia nel foro della lamiera zincata con i denti rivolti verso l'alto (Figura 4.2.8). Usando il dito e un po' di sapone, cerca di sigillare la giunzione bottiglia-lamiera, facendo lo stesso su entrambi i lati della giunzione (Figura 4.2.9).

5 min	Riempi completamente la bottiglia. Per evitare perdite o evaporazioni, sigilla il tappo con silicone. Una volta che il tappo è in posizione, è consigliabile aggiungere uno strato di silicone per proteggere contro eventuali crepe nel tappo (Figura 4.2.10).
5 min	Taglia la parte superiore della scatola di cartone, che è alta 60 cm e ha una sezione di 20 cm x 20 cm. Per la fase sperimentale, verrà posizionato un circuito di misurazione della luce sul fondo della scatola, insieme ad Arduino. Pertanto, è una buona idea fare una piccola incisione nella parte inferiore della scatola per far passare un cavo USB. Le aree da tagliare con le forbici sono mostrate nella Figura 4.2.11.
15 min	Costruisci il circuito mostrato nella Figura 4.2.12. In esso sono integrati un LDR per misurare la luminosità, una resistenza da 10k per creare un partitore di tensione, una breadboard con cavi e un Arduino UNO.
5 min	Nel software Arduino IDE, copia ed esegui il codice mostrato nella Figura 4.2.13. Questo codice serve per misurare la tensione ricevuta dall'ingresso analogico dell'Arduino, che è collegato al partitore di tensione del LDR. Nella fase sperimentale, osserverai che maggiore è il livello di luce, maggiore sarà la tensione misurata, a causa della diminuzione del valore ohmico del LDR. Verifica che i valori di tensione, in unità digitali, vengano ricevuti tramite la porta seriale del PC.
5 min	Per condurre la fase sperimentale (Figura 4.2.14), posiziona la scatola di cartone in un'area all'aperto. Metti Arduino e il circuito di misurazione all'interno e registra i valori ricevuti dal PC in tre scenari: ● La scatola di cartone è scoperta. ● La scatola di cartone ha il sistema di illuminazione. ● La scatola di cartone è coperta con un qualsiasi oggetto opaco.
5 min	Discuti sull'importanza di questo tipo di sistema di illuminazione e sull'impatto che può avere.

Valutazione formativa

Osservazioni in Classe:

- Descrizione: Gli insegnanti osservano gli studenti mentre svolgono le attività.
- Obiettivo: Valutare il livello di comprensione degli studenti e la loro capacità di applicare le conoscenze acquisite in un’attività pratica.

Segui la tabella di valutazione proposta:

Criteri	Eccellente (5)	Molto Buono (4)	Buono (3)	Sufficiente (2)	Insufficiente (1)
Comprensione dei concetti	Dimostra una comprensione completa e approfondita	Mostra una buona comprensione, con alcune idee	Comprende i concetti di base, con spiegazioni	Ha una comprensione di base, ma necessita di	Mostra poca comprensione dei concetti, con errori significativi.

	dell'attività, spiegando in modo chiaro e accurato.	avanzate o esempi applicati.	generalmente corrette.	chiarimenti su diversi punti.	
Abilità pratiche	Costruisce il prototipo in modo accurato e creativo, con attenzione ai dettagli e senza errori.	Completa il compito in modo accurato, commettendo pochi errori che non influenzano la prestazione.	Completa la maggior parte dei passaggi correttamente, con alcuni errori minori.	Completa l'assemblaggio con errori significativi ma ancora funzionale.	Presenta notevoli difficoltà, con un prodotto finale che non soddisfa i requisiti di base.
Lavoro di squadra	Collabora in modo eccezionale, guidando, motivando e aiutando attivamente gli altri.	Collabora efficacemente, contribuendo in modo costante e supportando i colleghi.	Partecipa in modo adeguato, con contributi utili e collaborazione generale.	Partecipa in modo limitato, con contributi occasionali e necessità di guida.	Partecipazione minima o negativa, con poco o nessun contributo al team.
Partecipazione attiva	Partecipa attivamente a tutte le attività e discussioni, dimostrando entusiasmo e curiosità.	Partecipa regolarmente, con interesse e impegno evidenti nella maggior parte delle attività.	Partecipa in modo adeguato, anche se con meno entusiasmo o frequenza.	Partecipa solo su richiesta, mostrando poco interesse o impegno.	Partecipa raramente o per nulla, dimostrando evidente disinteresse per l'attività.
Riflessione e valutazione	Offre riflessioni approfondite e critiche, identificando chiaramente le lezioni apprese e le aree di miglioramento.	Fornisce riflessioni dettagliate, con alcune idee critiche e suggerimenti per miglioramenti.	Riflette sul processo e sui risultati con una comprensione generale.	Riflette in modo superficiale, con poche idee chiare per miglioramenti.	Non fornisce riflessioni significative o dimostra una mancanza di comprensione del processo e dei risultati.

Tabella 4.2.1 Tabella di Valutazione

Feedback

Il Net Promoter Score (NPS) è una metrica ampiamente utilizzata per misurare la lealtà e la soddisfazione dei clienti o, in un contesto educativo, degli studenti. Misura la probabilità che gli studenti raccomandino la lezione o il corso ad altri. Ecco come puoi descrivere e implementare l'NPS:

Sviluppare la domanda NPS:

- Domanda principale: "Su una scala da 0 a 10, quanto è probabile che tu raccomandi questa lezione ad altri studenti?"
- Domande di follow-up: "Perché hai scelto quel punteggio?" e "Come possiamo migliorare questa lezione?"

Raccolta delle risposte:

- Sondaggi digitali: Usa strumenti online come Google Forms, SurveyMonkey o Typeform per distribuire la domanda NPS agli studenti.
- Sondaggi cartacei: Distribuisci questionari cartacei alla fine della lezione affinché gli studenti li compilino. Un modello per raccogliere i feedback tramite questionari cartacei è mostrato negli Allegati.
- Applicazioni interattive: Utilizza app interattive come Quizziz, Mentimeter o Kahoot! per raccogliere risposte in tempo reale.

Classificazione delle risposte:

- Promotori (punteggio 9-10): Studenti molto soddisfatti e che probabilmente raccomanderanno la lezione.
- Passivi (punteggio 7-8): Studenti soddisfatti ma non entusiasti; potrebbero facilmente cambiare opinione.
- Detrattori (punteggio 0-6): Studenti insoddisfatti e poco inclini a raccomandare la lezione; potrebbero fornire critiche costruttive.

Calcolo dell'NPS:

- Formula: NPS = % di promotori - % di detrattori.
- Interpretazione del punteggio: L'NPS varia da -100 a +100. Un punteggio positivo (superiore a 0) è generalmente buono, e un punteggio superiore a 50 è eccellente.

Analizzare e utilizzare i feedback:

- Rivedere i commenti aggiuntivi per comprendere le ragioni dietro i punteggi.
- Identificare pattern e aree specifiche di miglioramento dai detrattori e passivi.
- Utilizzare il feedback positivo dei promotori per rafforzare gli aspetti di successo della lezione.

Allegati

In questo Allegato sono riportate le Figure che rappresentano lo sviluppo dell'attività proposta.

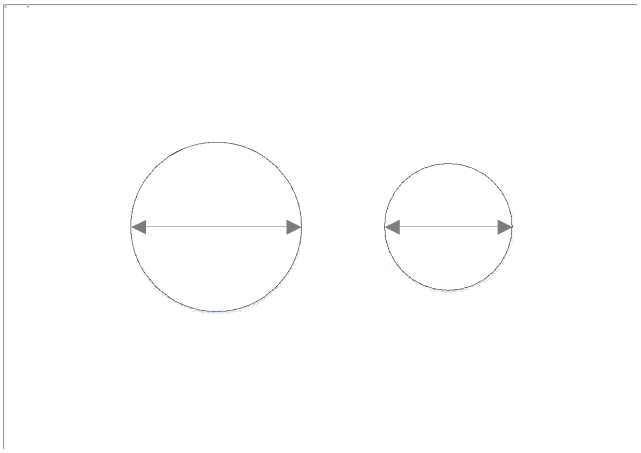


Figura 4.2.1 Esempio di creazione dei modelli per i Cerchi 1 e 2

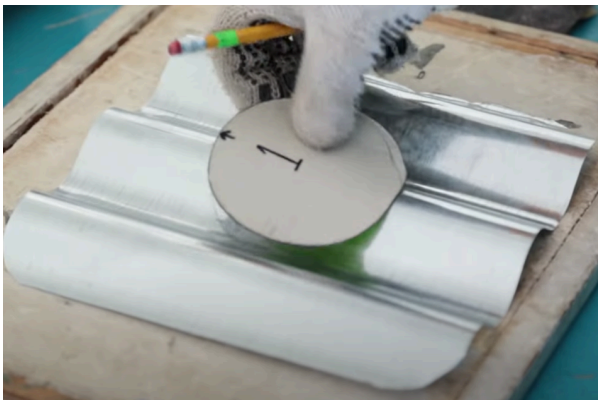




Figura 4.2.2 Disegno dei Modelli 1 e 2 sulla lamiera zincata. Link:
https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg



Figura 4.2.3 Realizzazione di tre piccoli tagli lungo un piccolo arco del Cerchio 2. Link:
https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg

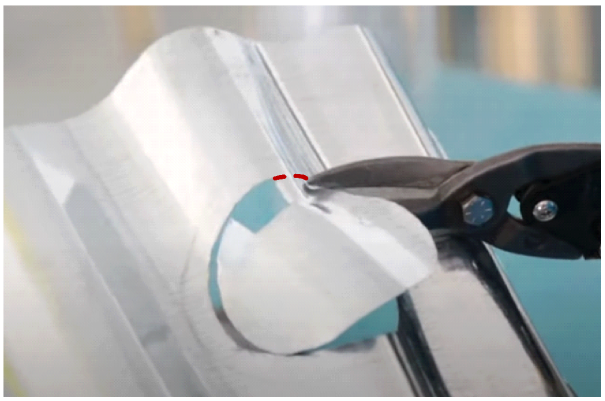



Figura 4.2.4 Taglio lungo il modello disegnato per il Cerchio 2. Link: https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg



Figura 4.2.5 Taglio dei "denti". Link: https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg



Figura 4.2.6 Piegatura dei "denti" a 45 gradi. Link: https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg

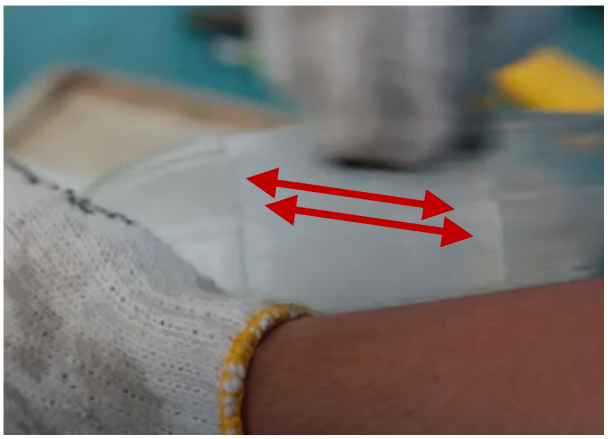


Figura 4.2.7 Carteggiatura della superficie della bottiglia. Link:
https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg




Figura 4.2.8 Applicazione del silicone e posizionamento della bottiglia. Link:
https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg




Figura 4.2.9 Sigillatura della giunzione tra bottiglia e lamiera. Link:
https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg



Figura 4.2.10 Sigillatura della giunzione tra bottiglia e lamiera. Link:
https://www.youtube.com/watch?v=o-Fpsw_yYPg

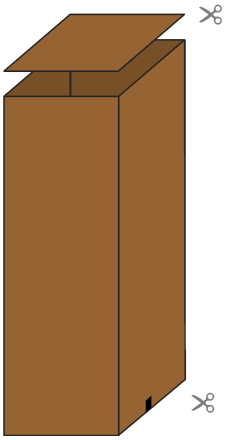


Figura 4.2.11 Rimozione della parte superiore della scatola di cartone e creazione di un foro per il cavo USB

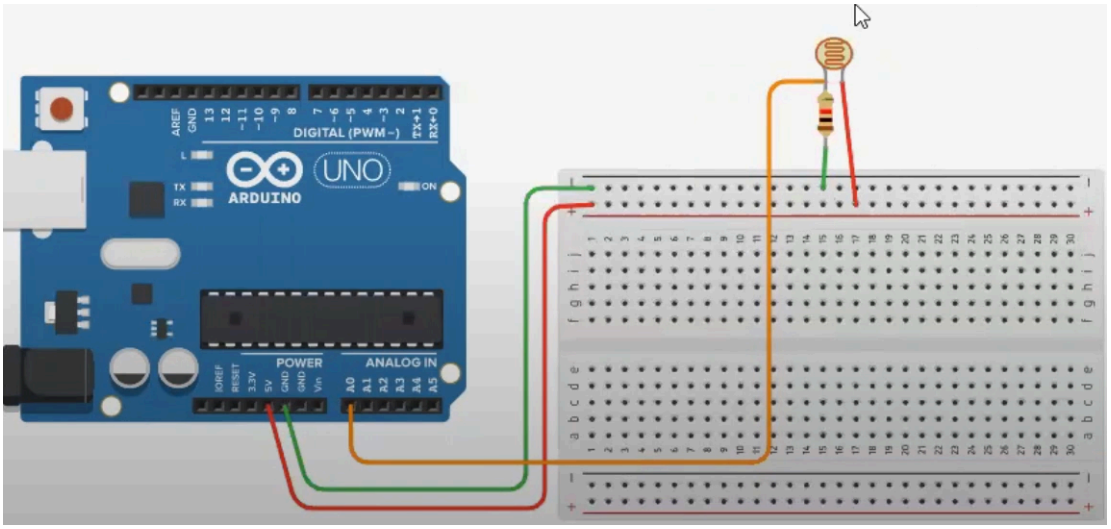


Figura 4.2.12 Connessione LDR-resistenza con Arduino. Link:
https://www.youtube.com/watch?v=4ibf6wHOIok&t=234s

```
int sensorValue = 0;
void setup()
{
pinMode(A0, INPUT);
Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
sensorValue = analogRead(A0);
Serial.println(sensorValue);
delay(100);
}
```

Figura 4.2.13 Codice per la lettura dell'ingresso analogico collegato al LDR. Link: https://www.youtube.com/watch?v=4ibf6wHOIok&t=234s

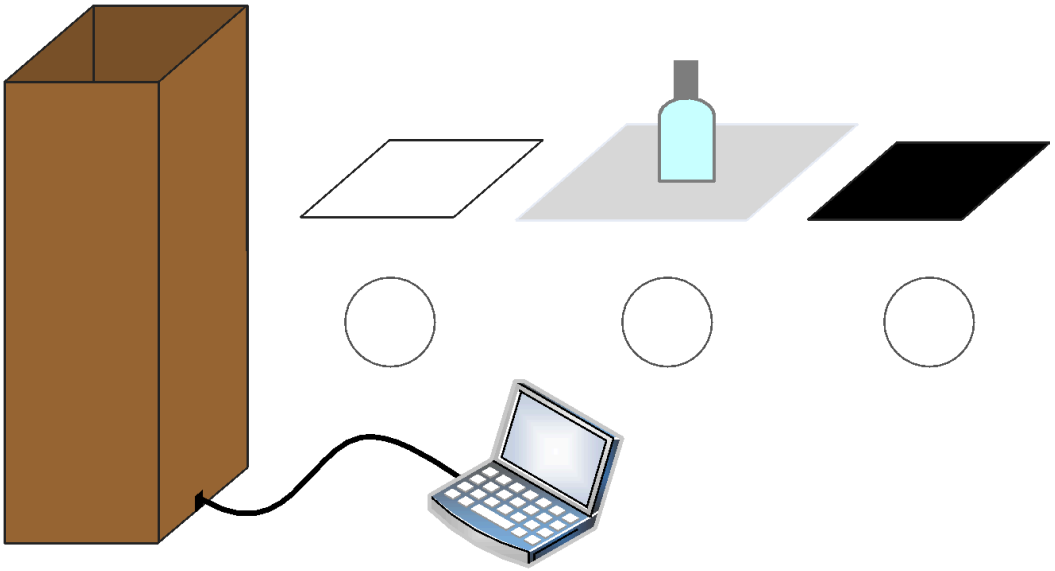


Figura 4.2.14 Configurazione per la fase sperimentale

QUESTIONARIO PER RACCOGLIERE I FEEDBACK SULLA LEZIONE

Su una scala da 0 a 10, quanto è probabile che raccomanderai questa lezione ad altri studenti?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Per nulla probabile — Estremamente probabile

Perché hai scelto questo punteggio?

Come possiamo migliorare questa lezione?