

# Serr@utonomia

Percorso integrato 2° biennio scuola secondaria di secondo grado

Liceo Scienze Applicate Sarrocchi – Siena

A cura di ...

## 1 Introduzione alla problematica scientifica

Un oggetto “serra” è dotato di capacità di accumulare calore e limitare la sua dispersione grazie all’involucro. L’oggetto del presente percorso si pone lo scopo di realizzare una serra dotata delle medesime capacità, oltre alla possibilità di accumulare energia (sotto forma di calore) e renderla disponibile per gli usi propri (vegetazione) anche durante periodi di indisponibilità della fonte primaria (Sole).

## 2 Obiettivi

### Acquisizione di competenze

1. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità
2. Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza
3. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate
4. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
5. Utilizzare e produrre testi multimediali

### Discipline coinvolte

- Fisica
- Chimica
- Biologia
- Meccanica
- Elettronica/elettrotecnica

3

## Prerequisiti

### Prerequisiti disciplina Fisica

- Concetto di energia nelle sue varie forme
- Concetto di temperatura e calore
- Concetto di densità
- Concetto di proprietà dei materiali
- Concetto di radiazione

### Prerequisiti disciplina Chimica

- Legami e struttura molecolare
- Concetto di densità

### Prerequisiti disciplina Biologia

- Processo vegetativo e fotosintesi clorofilliana,
- Interazioni del processo vegetativo con l'energia nelle sue varie forme

### Prerequisiti disciplina Meccanica

- Vasi comunicanti

### Prerequisiti disciplina Elettronica/elettrotecnica

- Concetto di energia elettrica

4

## Attrezzatura necessaria

Strumenti di taglio(forbici,taglierino,sega)

Strumenti di giunzione (colla, chiodi, silicone)

Strumenti di lavorazione varia (martello, avvitatore, trapano, cacciavite, raspa, filo di rame, fascette, ecc)

Tutto da selezionare in funzione dei materiali scelti in fase di progettazione.

5

## Materiale occorrente

La scelta preventiva dei materiali da utilizzare pregiudicherebbe la prima parte del progetto, ovvero la progettazione. La selezione dovrà essere effettuata, in linea con quanto sviluppato relativamente alle proprietà dei materiali, anche dietro input degli studenti. Le linee guida per la valutazione saranno relative a: proprietà dei materiali, lavorabilità e riutilizzo di prodotti disponibili, stimolando il riciclo.

6

## Piano didattico

### ATTIVITA'

- 1) Lo spettro solare, concetto di lunghezza d'onda, l'energia trasmessa dalla radiazione solare  
(2 ore, lezione frontale)

## **OBIETTIVI:**

- ❖ **Dal Sole arriva solo luce visibile?** (riconoscere le interazioni tra la radiazione solare e gli elettroni degli atomi o delle molecole che li compongono)
- ❖ **Scelta del materiale** (Conoscere lo spettro visibile e le lunghezze d'onda ad esso associato, gli infrarossi e gli ultravioletti, cosa succede alla radiazione luminosa quando incontra un ostacolo in base alla sua lunghezza d'onda)

## **Esperienze di laboratorio**

- La dispersione della luce: viene mostrata l'interazione tra una radiazione luminosa (luce bianca) e un prisma di vetro o plexiglas( 2 ore, banco ottico con sorgente luminosa, prisma e schermo)

## **2) Energia e sue trasformazioni, ordine di grandezza, l'energia nell'universo, l'energia sulla Terra**

(4 ore, lezione frontale, lettura di una bolletta energetica, lettura e commento di articoli di giornale)

## **OBIETTIVI**

- ❖ **Le mille e una energia** (trasformazione di energia da una forma a un'altra)

## **Esperienze di laboratorio**

- Il calorimetro di Callendar: determinazione dell'equivalente meccanico della caloria, si dimostra quantitativamente l'equivalenza tra caloria e joule nella trasformazione da energia meccanica a termica (2 ore, calorimetro di Callendar)

## **3) Energia elettrica, gestione, trasmissione. L'effetto fotovoltaico**

(6 ore, lezione frontale, contributi video)

## **OBIETTIVI**

- ❖ **Quanto spendo per l'energia (elettrica)?** (confrontare l'energia elettrica e meccanica)
- ❖ **La cella fotovoltaica** (capire il processo di conversione dell'energia solare in energia elettrica, e più precisamente della radiazione solare in una corrente di elettroni).

## **Esperienze di laboratorio**

- Il modello giocattolo: viene mostrata un'auto giocattolo, costituita da una cella fotovoltaica (di piccole dimensioni), un circuito elettrico semplice, un motore elettrico alimentato dalla cella solidale con una ruota, si dimostra come l'alimentazione proveniente dalla cella fotovoltaica si sviluppi in trazione meccanica (1 ora, kit auto giocattolo)

## **4) Calore, sua trasmissione, capacità termica, interazione tra calore e densità**

(2 ore, lezione frontale)

## **OBIETTIVI**

- ❖ **Come posso scaldare un corpo?** (calore e lavoro come forme di energia, concetti di capacità termica e calore specifico, la propagazione del calore)
- ❖ **Perché un palloncino può galleggiare meno di un altro?**

## **Esperienze di laboratorio**

- Propagazione del calore per conduzione: uso di un supporto metallico corredato di 3 termometri a distanza diversa dalla fonte di calore;
- Propagazione del calore per convezione: circuito chiuso in tubazione trasparente contenente acqua e marker cromatico, visualizzazione del moto convettivo tramite immissione di calore su un lato;
- Propagazione del calore per irraggiamento: dimostrazione della trasmissione del calore tramite sistema di parabole a specchio;
- calore e densità: visualizzazione delle diverse quote di galleggiamento di palloncini riempiti di acqua a diversa temperatura.

(2 ore, vari kit)

### 5) Proprietà dei materiali: l'interazione col calore, la resistenza, la lavorabilità

(3 ore, lezione frontale)

#### OBIETTIVI

- ❖ **Scelta del materiale** in base alle proprietà chimico – fisiche e all'interazione con il calore

#### Esperienze di laboratorio

- Materiali e calore, prove dirette: si eseguono vari test di riscaldamento su materiali diversi che, a parità di sorgente e tempo di esposizione, mostrano al tatto temperature diverse (2 ore, piastra, vari materiali)

### 6) Il principio della serra, benefici e limiti. I processi vegetativi e l'utilizzo della serra

(4 ore, lezione frontale, contributi video)

#### OBIETTIVI

- ❖ **Mi costruisco una serra** ( perché, come, con cosa?)

#### Esperienze di laboratorio

- Realizzazione dell'involucro: realizzazione della serra in materiale opportuno (legno, alluminio, PVC,...) ed il relativo involucro (telo in materiale plastico,...) (5 ore, materiale per la struttura, telo di chiusura, chiodi, graffette)
- Realizzazione di un collettore solare: realizzazione di una tubazione a serpentino, copertura con filtro solare, realizzazione di una tubazione di collegamento, il tutto con materiale adeguatamente selezionato (4 ore, tubazioni varie, materiali plastici)
- Realizzazione di un volano termico: progettazione di un serbatoio di calore costituito da un elemento con adeguata capacità termica e di scambio di calore (acqua, metallo, ...) e del semplice sistema di raccordo al collettore solare (3 ore, contenitore, tubazioni varie)
- Realizzazione di un circolatore: collegamento della cella fotovoltaica di piccole dimensioni ad un circolatore da applicare al collettore solare (3 ore, kit cella fotovoltaica, pompa elettrica)
- Realizzazione del sistema di dispersione: realizzazione di una tubazione a serpentino annegata in una piastra in malta cementizia, raccordata al volano termico (4 ore, tubazioni varie, malta cementizia)
- Assemblaggio del collettore solare, circolatore, piastra radiante all'interno dell'involucro per la realizzazione definitiva del modello sperimentale (6 ore, materiale predisposto nelle esperienze vi-x)

7

## Monitoraggio e verifiche

- Diario di bordo (all.1)
- Schede di osservazione / rilevazione delle prestazioni didattiche degli allievi (livello conoscenza / livello abilità) in relazione alle discipline contemplate dal progetto
- Schede di osservazione /valutazione dei livelli relazionali espressi dagli allievi
- Schede di analisi dei prodotti sviluppati dagli allievi nell'ambito delle unità di apprendimento
- Al termine della sperimentazione, verrà effettuata la valutazione sul raggiungimento degli obiettivi delle unità di apprendimento

8

## Realizzazione di progetti didattici

- I. Gli **studenti** saranno coinvolti nello sviluppo dei loro processi di apprendimento attraverso l'informazione iniziale, la condivisione degli obiettivi, l'attivazione sistematica di riflessione metacognitiva e di momenti di autovalutazione.
  - II. I **docenti**, in seno del Consiglio di Classe, procederanno alla progettazione di dettaglio delle unità d'apprendimento da sperimentare nella classe. In questa fase verranno definiti gli obiettivi specifici, i contenuti, le esercitazioni, i tempi, le forme di verifica in itinere e finali per ciascuna disciplina, aggregandoli in moduli costituiti da Unità di Apprendimento. Le UdA dovranno risultare opportunamente graduate con una precisa focalizzazione sia rispetto alle competenze trasversali e tecnologicoscientifiche sia rispetto a quelle di cittadinanza
- 

9

## Bibliografia

---

- Libri di testo delle varie discipline coinvolte
- Quotidiani, disponibili tramite il progetto "Quotidiano in classe"
- Audiovisivi scelti in base alle relative argomentazioni

0

Approfondimenti disciplinari ed integrazione delle scienze

---

0

Partenariato e collaborazioni

---

0

Materiali didattici

ALLEGATO 1



Diario di Bordo

Nome..... data.....

Attività 4 “Il calore: modi diversi di scaldare”

1. Hai le mani fredde cosa fai per scaldare? Indica almeno due modi diversi.

.....  
.....  
.....

2. Il latte con cui fai colazione è freddo, ma il gas è finito! Puoi scaldarlo? In che modo?

.....  
.....  
.....

Osservazioni sperimentali sul riscaldamento: annota la strumentazione, la procedura e commenta.

Primo modo:

.....  
.....  
.....  
.....

Secondo modo:

.....  
.....  
.....  
.....

Terzo modo:

.....  
.....  
.....  
.....