

## Introduzione

Gli esperimenti presentati sono articolati lungo un percorso storico – didattico, sviluppato per le due sezioni principali “PRESSIONE” ed “ENERGIA”. La sezione “ENERGIA”, particolarmente ricca di esperimenti presentati, permette di ripercorrere il cammino dalle forme di energia più semplici e comuni (meccanica e termica) fino ad arrivare alle moderne applicazioni elettromagnetiche: i concetti di energia e potenza sono introdotti mediante le esperienze sulle macchine semplici; con le macchine termiche si introduce il concetto di calore come forma di scambio di energia; i concetti di campo elettrico, magnetico e gli aspetti della loro unificazione sono mostrati negli esperimenti rimanenti, con particolare riguardo agli scambi energetici fra le varie forme di energia in gioco.

Gli esperimenti sono indicati in **neretto sottolineato**.

### Sezione PRESSIONE (L.S. “Copernico”, Torino)

1. **Quanto pesa un litro d’aria?** La risposta in 5 minuti con un semplice esperimento inventato da G. Galilei.
2. Una versione annacquata dell’esperienza di Torricelli: la pressione atmosferica permette di realizzare una colonna d’acqua alta circa 10 metri.
3. **Diavoletto di Cartesio**: illustra alcune proprietà della pressione nei fluidi. Bastano una bottiglia pet, una vite, un pezzetto di polistirolo.

### Sezione ENERGIA

#### ***Macchine semplici e termiche (L.S. “Curie”, Pinerolo):***

Il percorso si articola in alcuni esempi di macchine semplici che sono sostanzialmente dei trasformatori di forza.

Sono le carrucole semplici e mobili, il **torchio idraulico**, il **verricello** e la **ruota idraulica**. Queste macchine rendono concreto e visibile il vecchio (ma sempre valido) principio già enunciato da Lazare Carnot: "Ciò che si guadagna in forza si perde in spostamento".

L'ultima macchina, la ruota idraulica è il collegamento tra due epoche: quella preindustriale e quella della rivoluzione industriale rappresentata dalle macchine termiche. Proprio l'analogia con la ruota idraulica permise a Sadi Carnot (figlio di Lazare) di strutturare la prima teoria delle macchine termiche. Vengono mostrate la macchina di Savery, usata per l'estrazione dell'acqua dalle miniere in Inghilterra nei primi anni del XVIII secolo, la macchina di Newcomen, il primo "motore atmosferico", e la macchina di Watt che ne costituisce il perfezionamento e che diventò lo strumento tecnologico che permise la rivoluzione industriale.

#### ***Motore di Tesla (L.S. “Curie”, Pinerolo)***

Una riproduzione del motore ideato dal geniale scienziato serbo è mostrata in funzione.

#### ***Condensatore volante (L.S. “Copernico”, Torino)***

Un aeromobile a propulsione elettrostatica ottenuto dalla rottamazione di un vecchio monitor

## **Lievitazione elettromagnetica (L.S. “Ferrari, Susa)**

### **Geyser-café (L.S. “Copernico”, Torino)**

Geyser-café. Modificando opportunamente una caffettiera moka si realizza un piccolo geyser casalingo. Ogni 5 minuti circa si osserva una piccola eruzione; usando latte al posto dell'acqua si ottiene un pessimo cappuccino alla francese.

### **La molla che accende il LED (ITIS “Maxwell”, Nichelino)**

Il dispositivo è una variante “moderna” della classica esperienza sull'induzione elettromagnetica. Le correnti indotte generate dall'oscillazione armonica (smorzata) di un magnete permanente attraverso un solenoide permettono di accendere un LED. Interessante è la trasformazione di energia potenziale elastica in energia elettrica.

### **Il magnete frenato (ITIS “Maxwell”, Nichelino)**

Le correnti di Foucault sono correnti indotte generate in conduttori massicci. Per la legge di Lenz esse hanno verso tale da opporsi alla causa che le ha generate. Gli effetti di queste correnti si possono visualizzare con il dispositivo in esame: un magnete (al neodimio) è inserito all'interno di un tubo di rame di diametro interno di poco superiore alle dimensioni del magnete stesso; il tubo è in posizione verticale per cui il magnete dovrebbe muoversi in caduta libera: si osserva invece una discesa molto “morbida” a velocità costante.

### **Il Flipper magnetico (ITIS “Maxwell”, Nichelino)**

L'apparato consente di utilizzare l'energia potenziale magnetica per muovere delle sferette d'acciaio che vengono accelerate nei vari “stadi” successivi del Flipper. Con i magneti e le sferette a disposizione, ad ogni stadio dell'apparato la biglia acquista 5 – 10 mJ di energia cinetica: ciò è sufficiente per ottenere velocità di uscita notevoli per l'ultima biglia “sparata”.

L'idea di fondo si basa sulla differente energia potenziale delle configurazioni iniziale e finale dell'apparato: la differenza fra i due valori è trasformata in energia cinetica (e termica dovuta agli attriti e agli urti).

### **Esperimenti con magneti al neodimio (L.S. “Copernico”, Torino)**

1. **Motore omopolare di Faraday**. Un magnete al neodimio, una batteria, un chiodo e un filo sono sufficienti per realizzare un semplice motore elettrico. Con due magneti si realizza un motore che rotola su un piano orizzontale.
2. **Motore super semplice**, realizzato con un magnete, una batteria, due fermagli e un pezzo di filo di rame.

### **La radio a Galena (I.I.S. “Amaldi”, Orbassano)**

La caratteristica principale della RADIO A GALENA è quella di sfruttare la debole energia delle onde elettromagnetiche di segnale per l'ascolto del segnale stesso senza necessità di amplificatore.

La RADIO A GALENA è costituita da tre elementi fondamentali:

- L'antenna
- Il circuito sintonizzatore
- Le cuffie

L'antenna del tipo a “reticolo” permette di captare le onde elettromagnetiche che attraversano

l'atmosfera trasferendole, sottoforma di impulsi elettrici, al circuito.

Il circuito permette di selezionare l'onda che vogliamo ascoltare tramite tre passaggi:

1. l'AVVOLGIMENTO: seleziona la lunghezza d'onda variando la lunghezza dell'antenna;
2. il cristallo di GALENA: messo in oscillazione dal campo elettrico dell'impulso seleziona la frequenza;
3. il CONDENSATORE VARIABILE: assorbendo più o meno energia dal circuito permette di separare le onde in base all'ampiezza.

Infine l'impulso viene trasferito alle cuffie acustiche.

Con questo tipo di radio è possibile ascoltare onde con lunghezza d'onda media.