

ELABORATO 3

<< *Uccidiamo il chiaro di luna!*>> è il terzo manifesto futurista scritto da Filippo Tommaso Marinetti e pubblicato nel 1909.

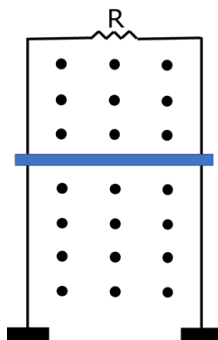
Il poeta, esaltatore del progresso, di un mondo dominato dalla velocità, dall'industrializzazione, dalle città moderne, descrive il funzionamento di una centrale idroelettrica, a partire dal moto dell'acqua nelle cascate, a quello rotatorio delle turbine, fino al diffondersi della corrente elettrica lungo i cavi e i tralicci dei lampioni che chiama *LUNE ELETTRICHE*, contro la silenziosa e graziosa luna leopardiana.

1. La trasformazione dell'energia meccanica dell'acqua in energia elettrica si realizza sfruttando il fenomeno dell'induzione elettromagnetica, scoperto da Faraday circa 80 anni prima del manifesto del Marinetti.

Dopo aver descritto gli esperimenti di Faraday sulle correnti indotte, enuncia e spiega la legge di Faraday – Neumann e quale sia stato il contributo di Lenz alla comprensione del fenomeno fisico.

In particolare, come si manifesta il fenomeno se si mantiene in rotazione una spira conduttrice in un campo magnetico uniforme?

2. Considera una sbarretta metallica conduttrice di lunghezza $l = 50 \text{ cm}$ e massa $m = 50 \text{ g}$ che, inizialmente ferma, viene poi lasciata libera di scivolare in caduta verticale senza attrito lungo due guide metalliche parallele verticali, collegate tra loro in alto da un conduttore di resistenza elettrica $R = 0,35 \Omega$ come in figura:



Supponendo che perpendicolarmente al piano delle due guide agisce un campo magnetico uscente dal foglio, di intensità $B = 0,50 T$, considerando trascurabile la resistenza opposta dall'aria alla caduta e considerando trascurabile la resistenza delle guide:

- a. Spiega perché in esso si manifesta il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.
- b. Determina il verso della corrente indotta e la sua intensità in funzione di B, v, l, R .
- c. Scrivi l'equazione del moto della sbarretta e determina la funzione $v(t)$ che descrive l'andamento della velocità della sbarretta nel tempo.
- d. Verifica che tale funzione è del tipo:

$$v(t) = v_r \cdot (1 - e^{-bt}) \quad \text{con } a, b \in R^+$$

- disegna tale funzione nell'intervallo $[0, +\infty[$ e illustrane le principali proprietà analitiche e grafiche.
- e. Indica il significato fisico delle due costanti v_r e b e spiega perché la prima è chiamata velocità di regime.
 - f. Determina la funzione $a(t)$ che descrive l'andamento dell'accelerazione di caduta della sbarretta e la sua evoluzione nell'intervallo di tempo $[0, +\infty[$; tracciane il grafico e spiegate il significato fisico.
 - g. Descrivi il moto della barretta in base alle informazioni desunte dall'andamento della velocità e dell'accelerazione.
 - h. Calcola il valore medio di $v(t)$ nell'intervallo di tempo $[0, 0,15]$ misurato in secondi, applicando un importante teorema dell'analisi.
 - i. Calcola l'istante in cui la velocità è pari al 50% del suo valore massimo, nonché la distanza percorsa dalla sbarretta in questo intervallo di tempo.