

COME SCRIVERE LA RELAZIONE DEL PROGETTO (tipologia sperimentale)

- La tua relazione finale deve includere le seguenti sezioni:
 - Titolo
 - Abstract: una versione sintetica della tua relazione.
 - Indice.
 - Domanda, variabili e ipotesi.
 - Il lavoro di ricerca e progettazione svolto prima di cominciare gli esperimenti.
 - Materiali.
 - Procedura sperimentale.
 - Analisi dei dati e discussione. Questa sezione riassume ciò che hai scoperto con il tuo progetto, attraverso le tue osservazioni, tabelle dei dati e grafici, che dovranno essere inseriti a questo punto.
 - Conclusioni.
 - Ringraziamenti. In questa sezione puoi inserire i tuoi ringraziamenti a chiunque ti abbia aiutato nella realizzazione del progetto, sia singole persone che laboratori o strutture esterne alla scuola.
 - Bibliografia.

- Lascia la scrittura dell'abstract come ultima cosa, sebbene sia posizionato all'inizio della relazione.

- **Per cartella non intendiamo la cartella standard ma una una pagina. Il testo della relazione deve essere di circa due pagine e 1000 parole.**

COME SCRIVERE UN ABSTRACT

L'abstract è la sintesi della relazione finale sul tuo progetto. La sua lunghezza massima deve essere di 250 parole. Esso compare all'inizio della relazione e sul poster.

Un buon abstract deve essere costituito dalle seguenti cinque parti:

- **Introduzione.** Spiega la ragione per cui hai intrapreso il tuo progetto di ricerca o costruzione di apparecchiatura dimostrativa. Perché ciò che hai fatto è importante e interessante? I risultati del tuo lavoro potrebbero indurre le persone a modificare il proprio stile di vita? Cerca di motivare il lettore a finire la lettura dell'abstract e a leggere l'intera relazione.
- **Ipotesi.** Identifica il problema da te risolto o l'ipotesi su cui hai investigato.
- **Procedura.** Quale è stato il tuo metodo di ricerca. Non descrivere in dettaglio i materiali a meno che non sia strettamente necessario. Descrivi invece le variabili più significative.
- **Risultati.** Quali risultati hai ottenuto? Sii specifico ed utilizza dati numerici per descrivere i tuoi risultati. Non utilizzare termini vaghi come "un po'" o "abbastanza".
- **Conclusioni.** Descrivi qual è il contributo del tuo progetto. Spiega se hai ottenuto i risultati prefissati.

RELAZIONE FINALE : UN ESEMPIO

QUALI SONO LE BATTERIE MIGLIORI?

Abstract

Sui media vengono pubblicizzate batterie sempre più potenti e che durano più a lungo. Ma quali batterie durano davvero di più? E la durata delle batterie è influenzata dalla velocità con cui la corrente è assorbita da apparecchiature diverse? Questo progetto è finalizzato a scoprire quali batterie AA mantengono il proprio voltaggio più a lungo se utilizzate in apparecchi a basso, medio ed alto consumo di corrente. Le pile sono state testate in un lettore CD (apparecchiatura a basso consumo), una torcia elettrica (apparecchiatura a medio consumo) e il flash di una macchina fotografica (apparecchiatura ad elevato consumo), attraverso la misurazione del voltaggio della pila (variabile dipendente) a differenti intervalli di tempo (variabile indipendente) per ciascun tipo di pila in ciascun apparecchio. La mia ipotesi era che le pile "Energizer" sarebbero durate più a lungo in tutte le apparecchiature testate. I risultati sperimentali supportano la mia ipotesi mostrando che le pile "Energizer" ottengono risultati superiori e che essi migliorano all'aumentare del consumo energetico dell'apparecchio. L'esperimento evidenzia inoltre che le pile non alcaline non mantengono il loro voltaggio a lungo quanto le batterie alcaline, a nessun livello di consumo.

Domanda

Quale batteria AA mantiene il proprio voltaggio più a lungo in apparecchiature a basso, medio ed alto consumo?

Variabili

Variabile indipendente: tempo, per quanto tempo una pila funziona.

Variabile dipendente: voltaggio.

Ipotesi

Durante l'esperimento le pile Energizer AA manterranno un alto voltaggio più a lungo delle altre pile.

Lavoro di ricerca e progettazione

Ci sono pile di diverse forme e misure. Alcune sono piccole come una pastiglia, altre sono troppo pesanti da sollevare, ma tutte hanno una cosa in comune: immagazzinano energia chimica e la rilasciano sotto forma di energia elettrica. La cella è l'unità di base che produce elettricità. Una pila ha 2 o più celle, ma comunemente si usa il termine pila anche parlando di una singola cella, come ad esempio per le batterie a secco. Le pile utilizzate negli orologi sono formate da una cella. Le celle funzionano come delle pompe che forzano gli elettroni lungo il conduttore (*DK Science, 150*).

“La forza elettrica di una cella o di una pila è chiamata forza elettromotrice (fem). Questa grandezza, che fa sì che gli elettroni fluiscono lungo il circuito, è misurata in volt. Ogni tipo di pila ha una specifica fem. Una pila a secco, ad esempio, ha un fem di 1,5 volt” (*DK Science, 150*).

Un altro modo per classificare una pila è misurare quanta corrente può fornire. La corrente misura quanti elettroni fluiscono attraverso la pila. La corrente è misurata in Ampere.

Una pila è costituita dai seguenti componenti: l'elettrodo positivo, l'elettrodo negativo, e l'elettrolita, che si trova fra i due elettrodi. L'elettrodo positivo è costituito da una barra di carbonio; carbonio in polvere e ossido di manganese prevengono la formazione di idrogeno sulla barra di carbonio, che bloccherebbe il funzionamento della pila. L'elettrodo negativo è fatto di zinco, che costituisce l'involucro della pila. Gli elettroni fluiscono dall'elettrodo negativo, lungo un filo conduttore attraverso l'apparecchiatura alimentata dalla pila, verso l'elettrodo positivo.

La pila più comune è la pila a secco, che può essere di tipi diversi a seconda dell'elettrolita utilizzato. La pila a secco funziona come quella inventata nel 1865 dall'ingegnere francese George Leclanche. La sua pila aveva un elettrolita liquido, ma nelle versioni moderne l'elettrolita è una pasta di cloruro di ammonio (*DK Science 150*). Le comuni pile a secco sono utilizzate nelle torce elettriche. Altre pile “che devono fornire correnti più forti utilizzano cloruro di zinco. Le pile alcaline, che durano più a lungo e possono fornire più corrente, usano l'idrossido di potassio” (*DK Science, 150*).

La maggior parte delle torce elettriche necessitano di due o più pile a secco. Le pile sono collegate in serie una dopo l'altra. Torce elettriche potenti possono aver bisogno di 4 o più pile. La dimensione delle pile non si ripercuote sulla sua fem. Essa è determinata dalla natura dell'elettrolita, ma pile di grosse dimensioni durano più a lungo di pile più piccole dello stesso tipo.

La durata di una batteria dipende dal modo in cui viene utilizzata. Due batterie possono durare complessivamente lo stesso tempo, ma una può mantenere un voltaggio maggiore per una frazione più

lunga della sua vita, dimostrando quindi una qualità migliore. Inoltre le batterie sono meno efficienti a basse temperature (*Best Batteries, 71*).

Quando si usa una batteria la sua fem diminuisce. Una batteria alcalina può essere considerata esaurita a 0,9 volt.

Per lavorare bene con apparecchiature che usano molta corrente è necessario avere un involucro più sottile, in modo che possa trattenere più elettroni e fornire più corrente (*Boot, 127*).

Le compagnie produttrici hanno migliorato la progettazione delle batterie per renderle più efficienti in apparecchiature ad elevato consumo, ovvero che richiedono molta corrente. Tra le apparecchiature a basso consumo sono inclusi i lettori CD portatili. “Il fabbisogno di corrente per una lampada alogena varia tra 400 e 800 mA; 400 – 1000 mA per un telefono cellulare; 800 – 1200 mA per una macchina fotografica digitale; 1000 – 2000 mA per i flash delle macchine fotografiche”. (*Booth, 127*)

Lista dei materiali

- CD player e CD
- Tre torce elettriche identiche
- Flash macchina fotografica
- Pile AA Duracell e Energizer
- Pile AA non alcaline (ad esempio Panasonic)
- Voltmetro e porta – batterie
- Timer

Procedura sperimentale

1. Contrassegnare con un numero tutte le pile
2. Misurare con il voltmetro il voltaggio di ogni batteria
3. Inserire una pila in un'apparecchiatura e accendere
4. Lasciare funzionare per trenta minuti e misurare nuovamente il voltaggio
5. Ripetere il punto 4 fino a quando il voltaggio della pila è 0,9 volt
6. Ripetere i passaggi da 1 a 5, facendo tre prove per ogni marca in ogni gruppo sperimentale
7. Per il flash premere il bottone ogni 30 secondi e misurare il voltaggio ogni 5 minuti
8. Per le torce elettriche far ruotare tutte le marche in modo che ciascuna venga usata una volta in ogni torcia
9. Per il CD player ripetere la stessa canzone allo stesso volume per l'intera durata della prova

Analisi dei dati e discussione

Secondo i miei esperimenti, le pile Energizer mantengono il loro voltaggio (variabile dipendente) per un periodo di tempo (variabile indipendente) superiore di circa il 3 % rispetto alle pile Duracell in un'apparecchiatura a basso consumo di corrente; in un'apparecchiatura a medio consumo la durata è superiore di circa il 10 % rispetto a Duracell; per un'apparecchiatura ad elevato consumo, la batteria Energizer mantiene il proprio voltaggio per circa il 29 % del tempo in più rispetto a Duracell. Quindi possiamo affermare che complessivamente le batterie Energizer forniscono una performance maggiore all'aumentare del consumo dell'apparecchiatura.

Le batterie non alcaline mantengono il loro voltaggio per un tempo sensibilmente inferiore rispetto ad entrambe le batterie alcaline ad ogni livello di consumo di corrente.

Conclusioni

La mia ipotesi era che le batterie Energizer sarebbero durate più a lungo in tutte le apparecchiature testate. I miei risultati supportano la mia ipotesi.

Nello svolgimento degli esperimenti non ho incontrato difficoltà, ad eccezione del fatto che le batterie, se non utilizzate, recuperano parte del loro voltaggio; ho dovuto quindi prendere le misurazioni rapidamente.

Ringraziamenti

Vorrei ringraziare il mio insegnante di fisica, prof. Mezzalama, e mio padre che mi ha lasciato utilizzare i suoi attrezzi per portare a compimento gli esperimenti.

Bibliografia

"Battery", Encyclopedia Britannica

"Best Batteries" Consumer Reports Magazine 32 Dec 1994: 71 – 72

Booth, Steven A., "High – Drain Alkaline AA . Batteries", Popular Electronics 62 Jan 1999: 58

Ecc.....

TABELLE E GRAFICI

Tabella 1

| Gruppi sperimentale | Variabile controllata per ogni gruppo |
|------------------------|---|
| Pila in Bassa corrente | Lo stesso lettore CD |
| | Viene suonato lo stesso brano musicale |
| | Viene suonato allo stesso volume |
| Pila in Media corrente | Torçe elettriche identiche |
| | Lampadine identiche |
| Pila in Alta corrente | Stesso flash di macchina fotografica |
| Tutti i gruppi | Pile AA |
| | Temperature costante (le pile funzionano meglio a temperatura ambiente) |

Tabella 2

Torçe elettriche – pile Energizer

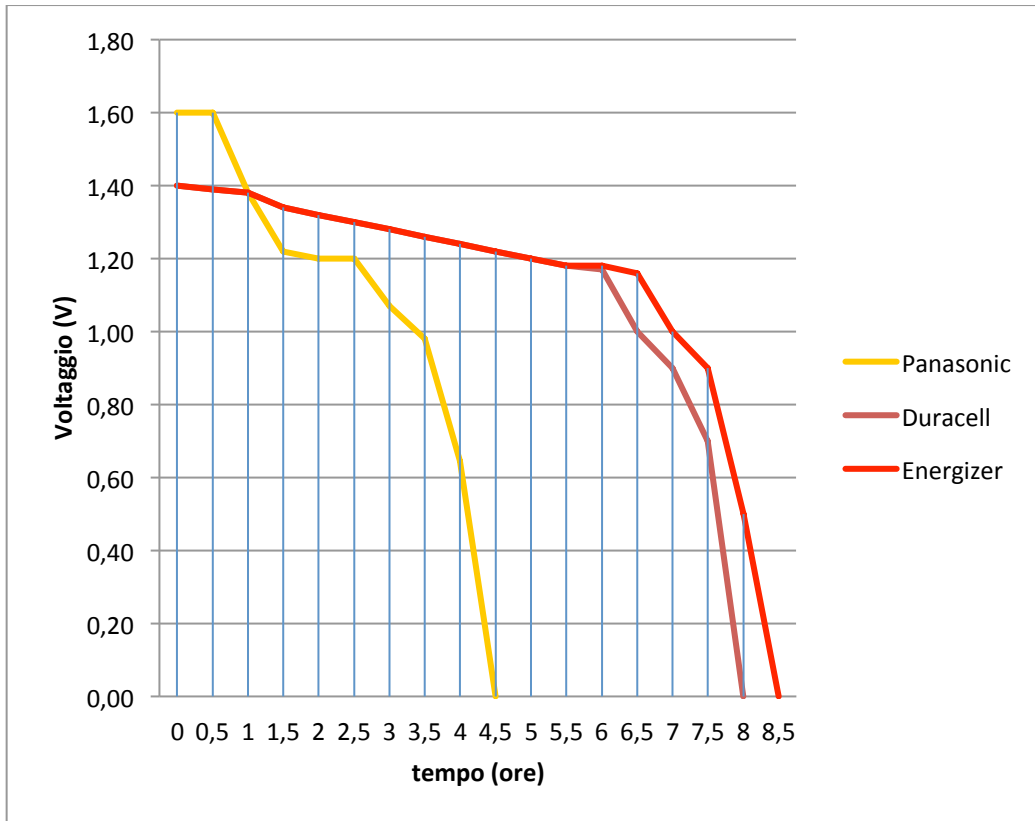
NOTA: le tabelle prodotte e da inserire nella relazione saranno, in realtà tante quanto i gruppi sperimentali per i tipi di pile.

| Numer o pila | 3 | 4 | | 19 | 20 | | 31 | 32 | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------------|
| Tempo (ore) | Voltaggi o (V) | Voltaggi o (V) | esaurit a | Voltaggi o (V) | Voltaggi o (V) | esaurit a | Voltaggi o (V) | Voltaggi o (V) | esaurit a | Voltaggi o medio (V) |
| 0 | 1,605 | 1,610 | | 1,607 | 1,609 | | 1,604 | 1,605 | | 1,607 |
| 0,5 | | | | 1,396 | 1,402 | | 1,400 | 1,412 | | 1,403 |
| 1 | 1,356 | 1,363 | | 1,343 | 1,351 | | 1,354 | 1,360 | | 1,355 |
| 1,5 | | | | 1,307 | 1,314 | | 1,318 | 1,327 | | 1,317 |
| 2,0 | 1,295 | 1,295 | | 1,280 | 1,288 | | 1,304 | 1,311 | | 1,296 |
| 2,5 | 1,273 | 1,280, | | 1,267 | 1,284 | | 1,268 | 1,278 | | 1,275 |
| 3,0 | 1,260 | 1,265 | | 1,255 | 1,262 | | 1,261 | 1,267 | | 1,262 |
| 3,5 | 1,249 | 1,256 | | 1,245 | 1,247 | | 1,247 | 1,252 | | 1,249 |
| 4,0 | | | | 1,226 | 1,232 | | 1,230 | 1,238 | | 1,232 |
| 4,5 | 1,221 | 1,226 | | 1,206 | 1,216 | | 1,212 | 1,224 | | 1,218 |
| 5,0 | | | | 1,197 | 1,204 | | 1,196 | 1,210 | | 1,202 |
| 5,5 | 1,160 | 1,186 | | 1,170 | 1,178 | | 1,177 | 1,190 | | 1,177 |
| 6,0 | | | | 1,128 | 1,150 | | 1,174 | 1,184 | | 1,159 |
| 6,5 | 1,108 | 1,135 | | 1,085 | 1,117 | | 1,132 | 1,144 | | 1,120 |
| 7,0 | 0,630 | 1,120 | yes | 1,012 | 1,063 | | 1,125 | 1,137 | | 1,015 |
| 7,5 | | | | 0,515 | 0,586 | yes | 1,063 | 1,095 | | 0,815 |
| 8,0 | | | | | | | 0,609 | 0,900 | yes | 0,755 |

Figura 1

Il grafico mostra la diminuzione nel tempo del voltaggio delle batterie utilizzate per alimentare le torce elettriche (per le tre marche di batterie).

NOTA: questo è uno dei tre grafici realizzati.



COME SCRIVERE LA RELAZIONE DEL PROGETTO (tipologia dimostrativa)

- La tua relazione finale deve includere le seguenti sezioni:
 - Titolo
 - Abstract: una versione sintetica della tua relazione.
 - Indice.
 - Domanda e ipotesi.
 - Il lavoro di ricerca svolto per realizzare l'apparecchiatura o l'esperimento dimostrativo .
 - Materiali.
 - Descrizione del lavoro di progettazione e costruzione/realizzazione dell'apparecchiatura o dell'esperimento dimostrativo. In questa fase è importante anche evidenziare le difficoltà eventualmente incontrate e il modo in cui sono state superate.
 - Discussione del fenomeno che si vuole dimostrare. In questa sezione deve emergere il contenuto teorico del tuo lavoro, attraverso una rielaborazione del fenomeno preso in esame e dimostrato con l'aiuto dell'apparecchiatura o dell'esperimento.
 - Conclusioni.
 - Ringraziamenti. In questa sezione puoi inserire i tuoi ringraziamenti a chiunque ti abbia aiutato nella realizzazione del progetto, sia singole persone che laboratori o strutture esterne alla scuola.
 - Bibliografia.

In generale illustrare con foto o figure la relazione ne aumenta la qualità.