

Il circuito chiuso e l'uccellino sul cavo

Capitolo 5 — Energia!, Vol. 4 — Joule Ampere

DISCIPLINA

Tecnologia • Scienze

CLASSE

III^o media

DURATA

45–60 min

OBIETTIVO

Capire il circuito chiuso

«Se prendi una pila e attacchi un filo solo, non succede niente. Non è che “esce metà elettricità”: non esce proprio niente. La corrente elettrica non è una sostanza che sgorga da un rubinetto. È un movimento ordinato di cariche dentro un materiale, e per muoversi quelle cariche hanno bisogno di una strada che torni al punto di partenza. Un anello. Un giro chiuso.»

— Energia!, Vol. 4, Cap. 5 • Joule Ampere

1 UN ANELLO, NON UN RUBINETTO

Una pila ha due poli. La corrente circola solo se esiste un percorso continuo che parte da un polo, attraversa l'utilizzatore (una lampadina, un motorino) e arriva all'altro polo. Per questo si parla di **circuito**, parola che viene da *circolo*: se l'anello si interrompe in un punto qualsiasi — un filo staccato, un contatto sporco, un interruttore aperto — la corrente si ferma ovunque, non solo a valle del guasto. Non rallenta: si ferma. Un filo attaccato a un solo polo, quindi, non fa nulla, perché le cariche non hanno un posto dove tornare.

2 UN PUNTO SOLO, O DUE PUNTI DIVERSI?

UN SOLO FILO: L'UCCELLINO

Le due zampe si appoggiano sullo stesso conduttore, a pochi centimetri l'una dall'altra. Tra i due punti c'è una tensione praticamente nulla (vedi legge di Ohm: un tratto di filo cortissimo ha resistenza trascurabile): nessun anello si chiude attraverso il corpo, e la corrente continua a percorrere il cavo.

DUE PUNTI DIVERSI: IL PERICOLO

Il rischio compare quando qualcosa tocca insieme due punti a tensione diversa: due fili, oppure un filo e il suolo o il traliccio. Allora il corpo diventa un tratto del circuito. È il caso, per esempio, degli uccelli di grandi dimensioni, che con le ali possono toccare due conduttori contemporaneamente.

Attenzione, niente prove dal vero. Le linee dell'alta tensione non si avvicinano mai: a quelle tensioni basta stare troppo vicini perché scocchi una scintilla, anche senza toccare nulla (è il tema dei tralicci con i fili nudi, Cap. 8 del libro). Gli esperimenti di questa scheda usano solo pile da pochi volt.

3 CONNESSIONI CURRICOLARI

Tecnologia — Il circuito elettrico semplice: generatore, conduttori, interruttore, utilizzatore; lettura e disegno di schemi; conduttori e isolanti.

Scienze — Corrente, tensione (differenza di potenziale) e resistenza; la legge di Ohm; effetti della corrente sul corpo umano.

Storia — Alessandro Volta e la pila (1799): da una disputa sulle rane a un nuovo strumento per studiare l'elettricità.

Educazione civica — Sicurezza e prevenzione: distanze di sicurezza dalle linee elettriche, comportamenti corretti in casa e all'aperto.

4 ATTIVITÀ IN CLASSE

Un filo solo 10 min • coppie

1

Materiali: una pila da 4,5 V, una lampadina da torcia, cavetti con pinze a coccodrillo. Gli studenti provano ad accendere la lampadina con un solo filo, in tutti i modi che riescono a immaginare, poi con due fili. Annotano che cosa cambia e disegnano il percorso che immaginano per la corrente.

Interrompi l'anello 15 min • gruppi

2

Il gruppo monta un circuito con pila, lampadina e interruttore. Prima di agire, ogni studente prevede che cosa accadrà se si apre il circuito in un punto (un filo staccato, un contatto allentato, l'interruttore aperto). Poi si prova, punto per punto, e si confronta la previsione con l'osservazione: la lampadina si spegne sempre, indipendentemente da dove si interrompe?

Disegna il giro 15 min • individuale

3

Su una scheda con tre situazioni (un uccellino su un solo filo; un uccello grande che tocca due fili; una persona che tocca un conduttore stando a terra), lo studente traccia il percorso della corrente e segna con colori diversi dove l'anello si chiude e dove no. In plenaria si discute: che cosa hanno in comune i casi pericolosi?

Spiegalo in 30 secondi 10 min • coppie

4

Ogni studente spiega al compagno perché l'uccellino sul cavo non prende la scossa. Il compagno controlla tre criteri: ha nominato l'anello? Ha distinto un punto da due punti diversi? Ha fatto un esempio? Poi si scambiano i ruoli. È la stessa domanda del post «Una domanda per voi»: confrontare le spiegazioni mostra quante idee diverse circolano.

5 DOMANDA DI VERIFICA

(1) Perché una pila collegata a un solo filo non fa accendere una lampadina? (2) Perché un uccellino posato su un cavo dell'alta tensione non subisce danni, e in quale situazione, invece, un animale o una persona sarebbe in pericolo? (3) Se si interrompe un circuito in un punto qualsiasi, che cosa succede alla corrente nel resto dell'anello, e perché?

(Parole chiave attese: circuito, anello chiuso, polo, conduttore, tensione, interruttore.)