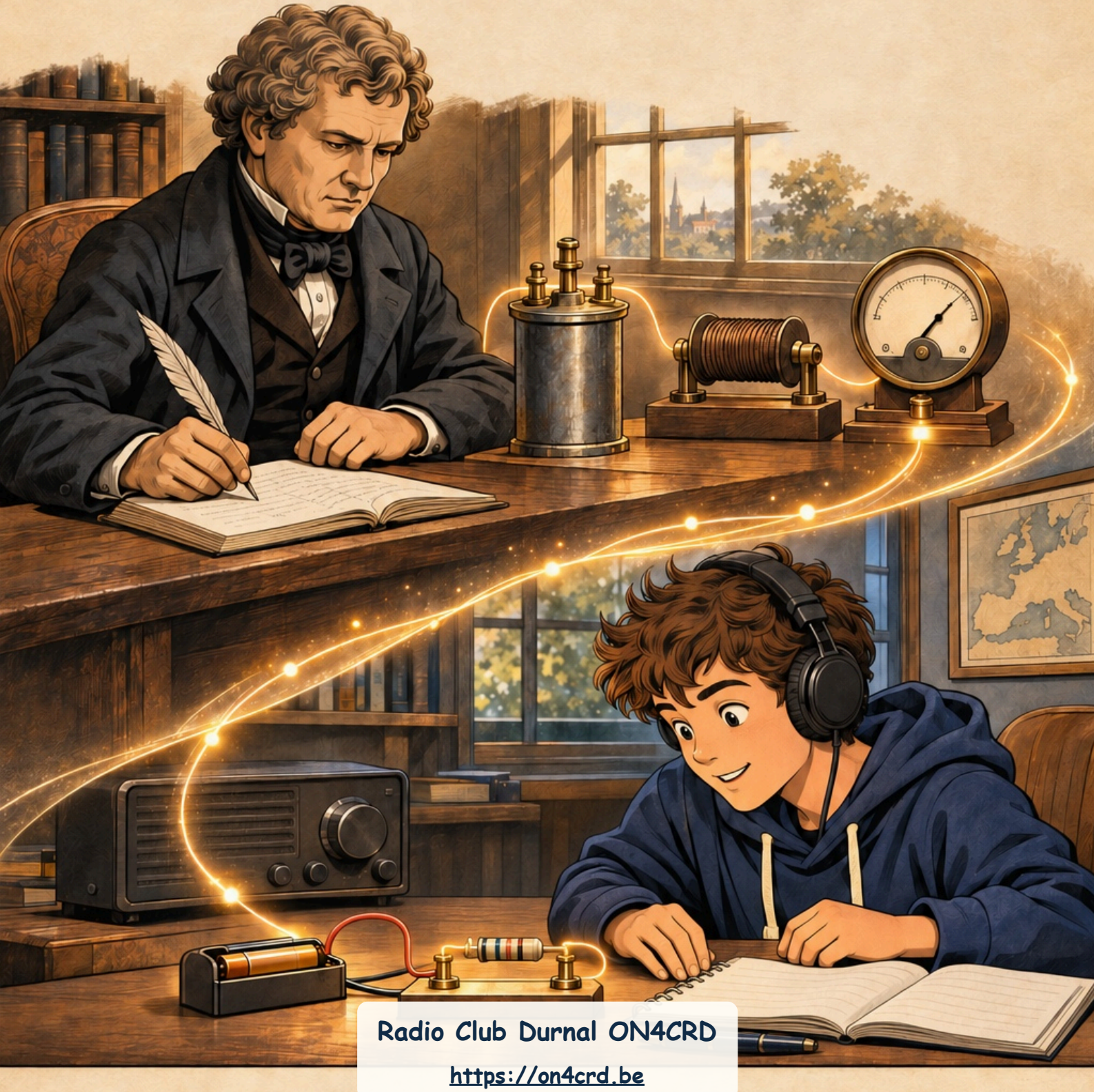
ON4CRD

Volume 04

La scoperta della legge di Ohm



Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Volume 04 · 48 pagine

Note legali

Volume 04 · La scoperta della legge di Ohm

Editore del sito web : Radio Club Durnal ON4CRD

Responsabile della pubblicazione : Comitato del Radio Club Durnal ON4CRD

https://on4crd.be

Note legali

Proprietà intellettuale

Testi, immagini, documenti, loghi e materiali pubblicati sul sito restano di proprietà dei rispettivi autori o del club. Qualsiasi riproduzione o riutilizzo deve rispettare la fonte, i diritti applicabili e qualsiasi autorizzazione dell'autore.

Responsabilità

Il club si impegna a pubblicare informazioni utili e verificate, ma non garantisce l'assenza di errori, omissioni o interruzioni. Le informazioni tecniche o normative devono essere confrontate con fonti ufficiali quando supportano una decisione.

Illustrazioni create con l’assistenza dell’intelligenza artificiale.

Una domanda al club



Dopo il primo QSO, Lucas torna nel laboratorio del club.



Un piccolo resistore aspetta accanto a un quaderno.



Come può un componente così discreto guidare tanti calcoli?



Henri propone un'indagine, poi un esperimento.



Insieme prepareranno una dimostrazione per i visitatori.

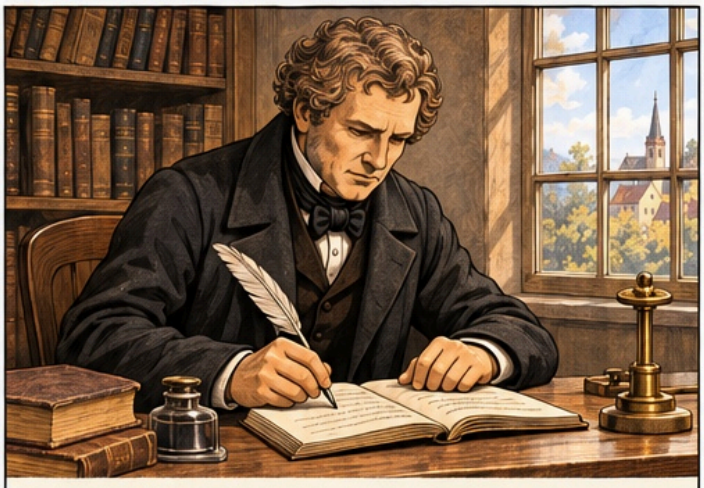


Il primo indizio ha un nome: Georg Simon Ohm.

Il volto dietro il nome



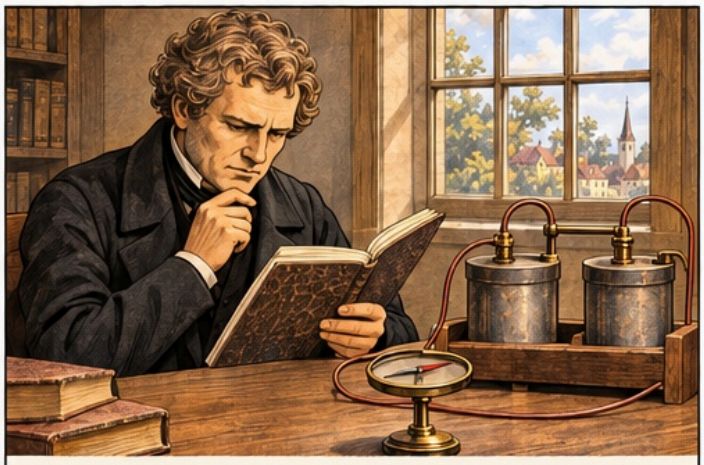
Nel libro compare un uomo dai capelli ricci.



Georg Simon Ohm insegna e studia i fenomeni elettrici.



Nella sua epoca esistono già pile e fili conduttori.



Collegare osservazioni con una legge richiede pazienza.



Il ragazzo immagina il silenzio di un antico laboratorio.

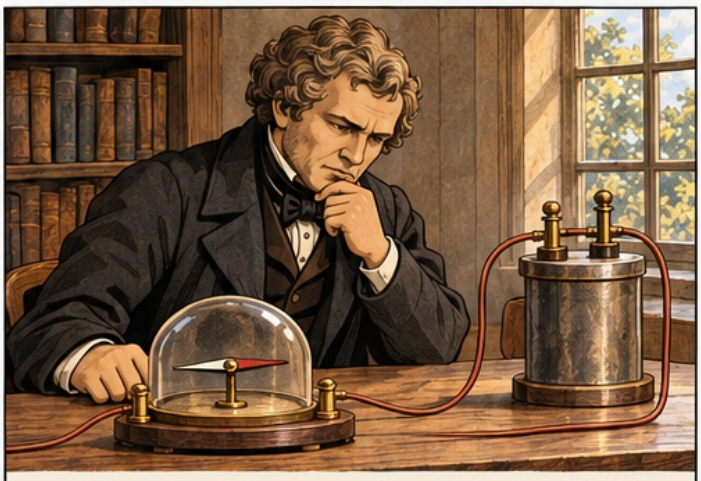


Il racconto li conduce alle ricerche di Ohm.

Prima delle stazioni radio



Siamo negli anni 1820, molto prima del radiantismo.



Ohm vuole capire come circola l'elettricità.



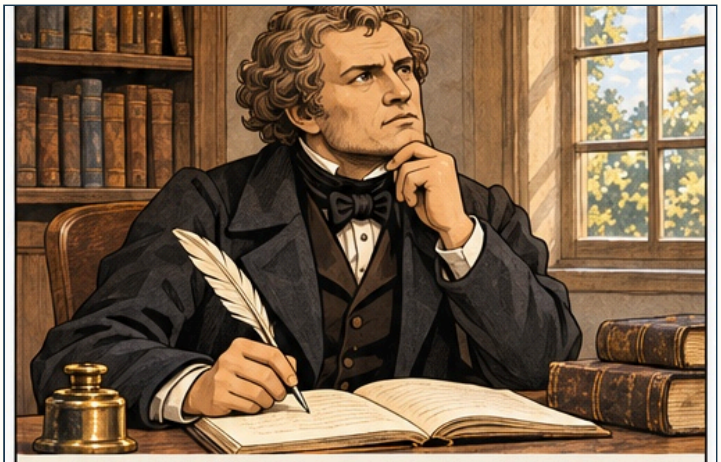
Non prepara trasmettitori moderni né collegamenti lontani.



Sul banco studia i conduttori.

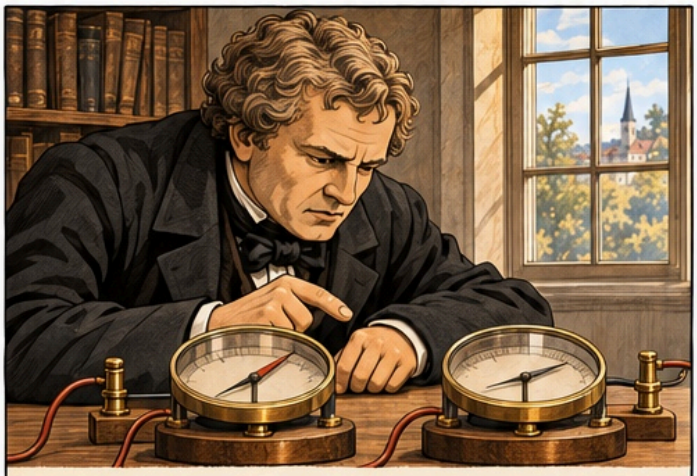


Cerca una relazione verificabile.

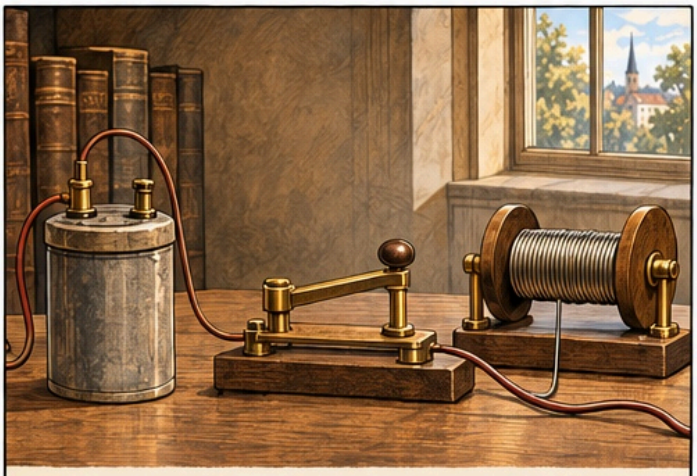


Una domanda precisa vale più di una spiegazione accettata frettolosamente.

Quando i risultati variano



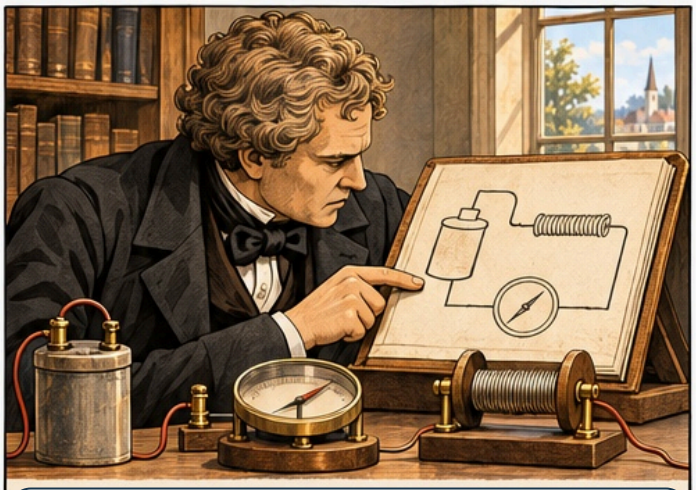
Un esperimento non dà sempre lo stesso risultato.



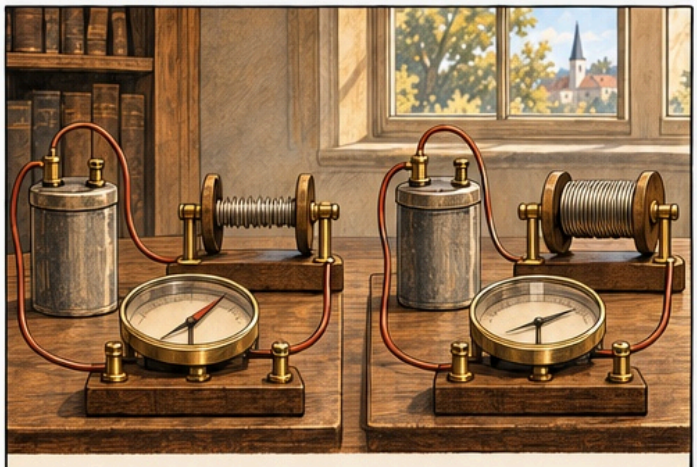
Anche sorgente elettrica e contatti possono variare.



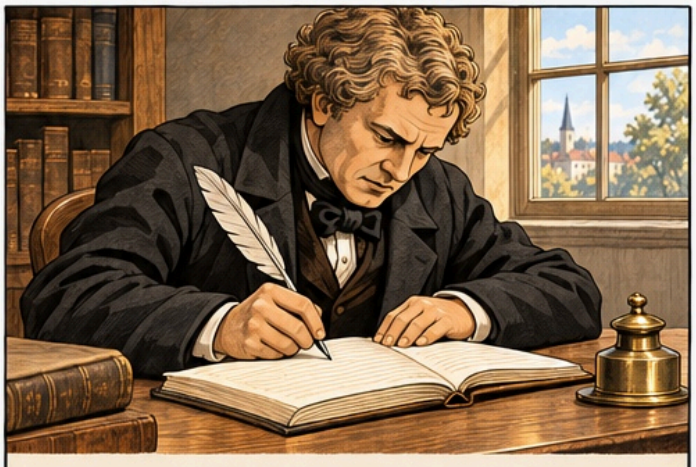
Incolpare subito il filo non spiegherebbe le differenze.



Ohm riesamina le condizioni delle osservazioni.



Cerca cosa cambia e cosa deve restare stabile.



La scoperta comincia da questa attenzione.

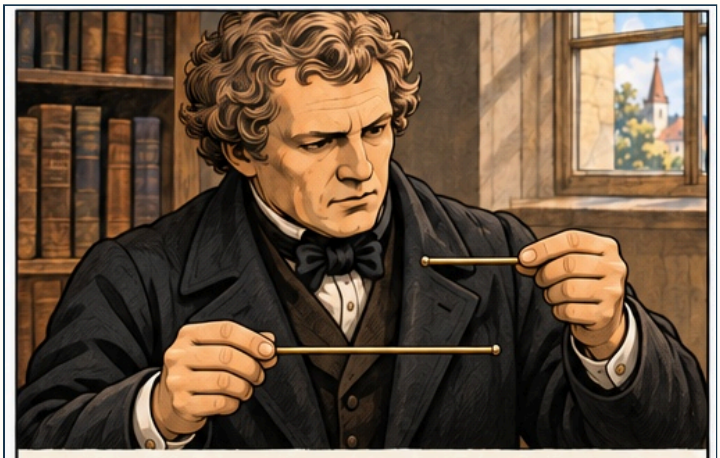
Una domanda alla volta



Per confrontare bisogna sapere cosa è cambiato.



Cambiare tutto insieme renderebbe confusa la risposta.



Due fili si possono confrontare secondo un criterio scelto.



Le altre condizioni devono restare più simili possibile.

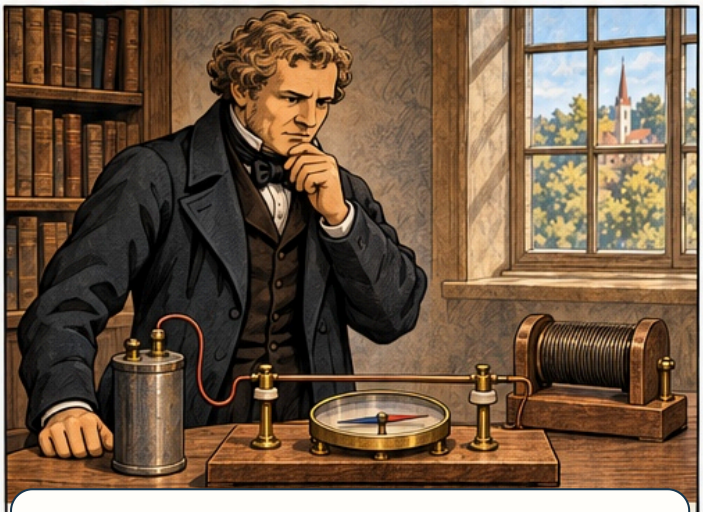


Gli appunti conservano ogni prova.

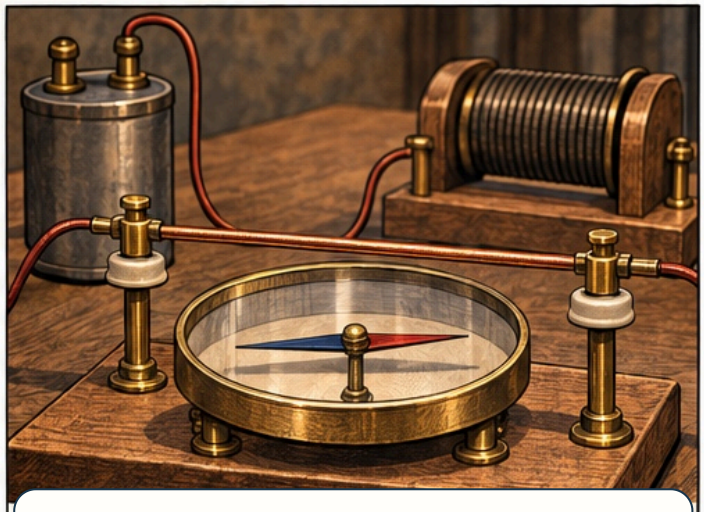


Il ragazzo ritroverà questo metodo nel proprio laboratorio.

Strumenti del loro tempo



Gli strumenti di Ohm sono diversi dai nostri multimetri.



Un ago magnetico può rivelare l'effetto della corrente.



Uno spostamento diventa un indizio da confrontare attentamente.



Capire lo strumento serve a interpretarne la risposta.



Il libro racconta una ricerca, non una ricetta da riprodurre a casa.

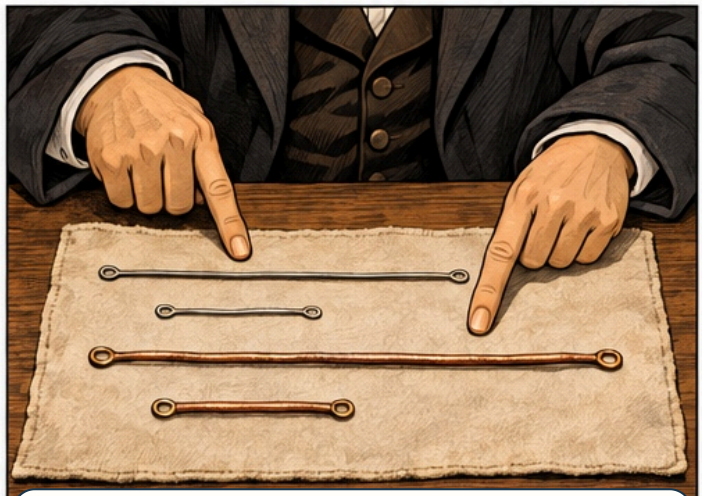


Al club useranno materiale didattico moderno e adatto.

Il filo oppone resistenza



Materiale e forma del conduttore influenzano la corrente.



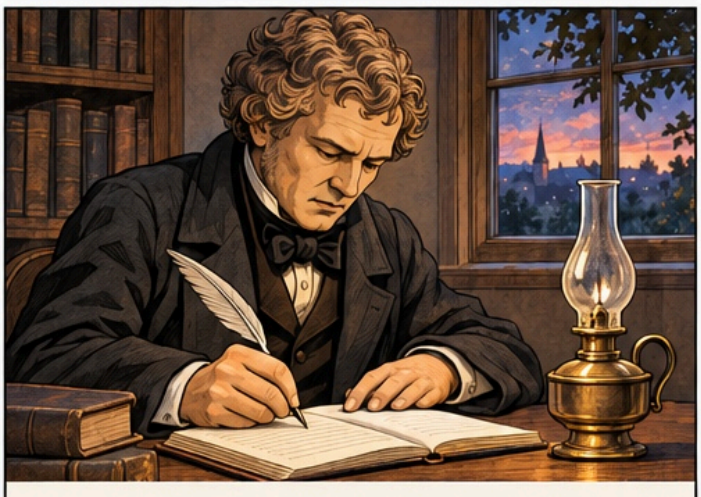
Per uno stesso materiale contano lunghezza e sezione.



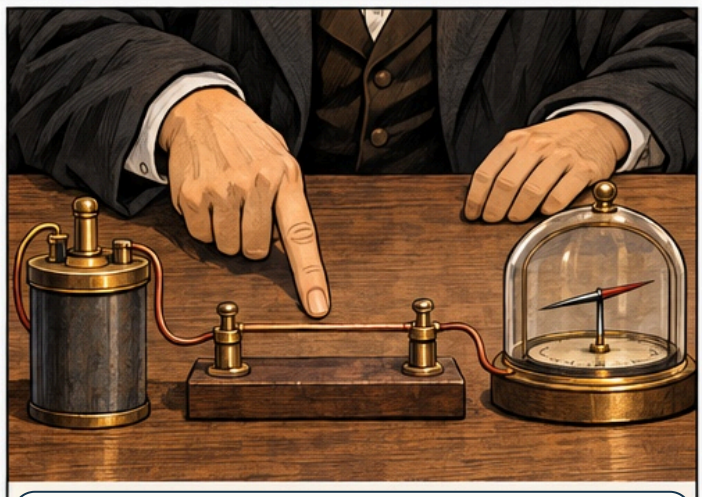
Un'osservazione isolata non stabilisce una legge.



Servono confronti e una descrizione coerente.



Ohm continua fra misure e riflessioni.

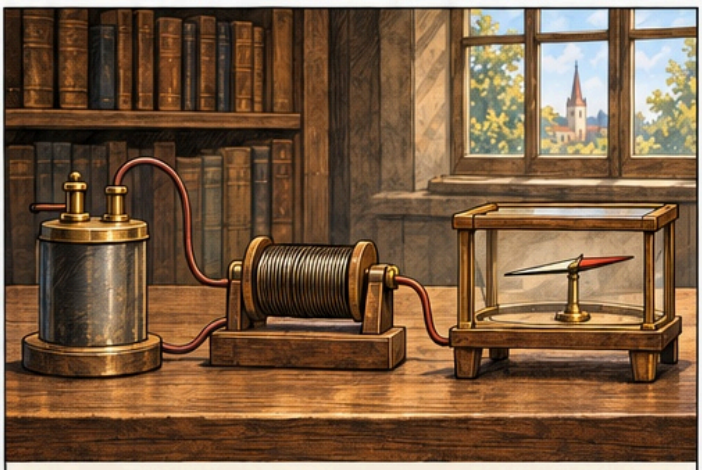


La resistenza entrerà fra le grandezze elettriche.

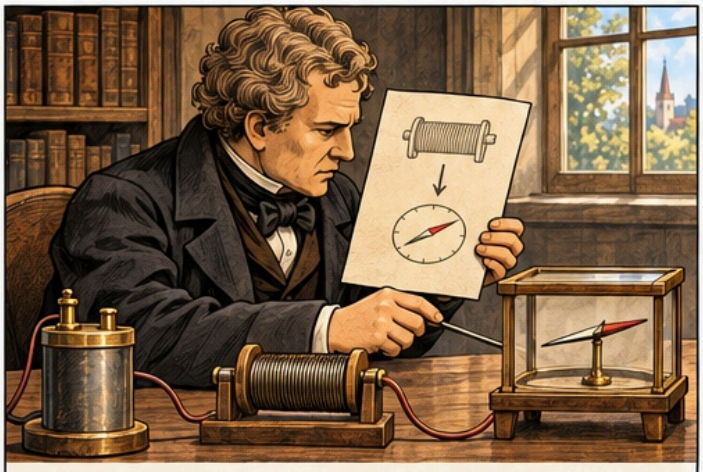
Dalle osservazioni alla relazione



Lo studioso non vuole soltanto raccogliere numeri.



Vuole collegare causa elettrica, corrente e conduttore.



Una relazione utile permette anche previsioni.



Bisogna precisarne le condizioni di validità.



Al club il ragazzo scrive: osservare e prevedere.

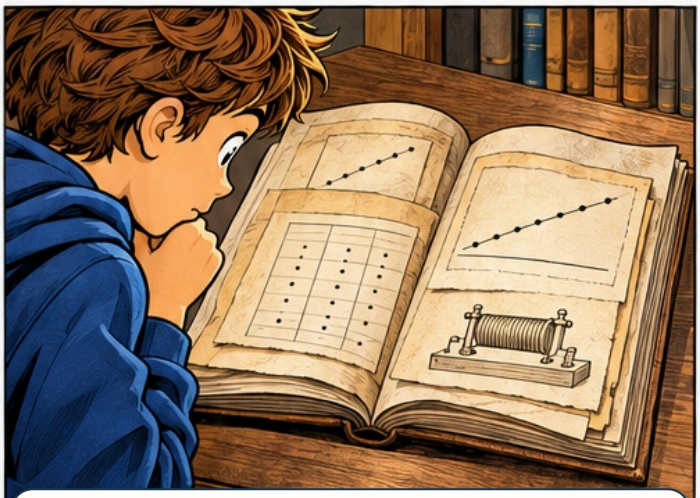


L'indagine diventa un metodo.

Il quaderno collega le epoche



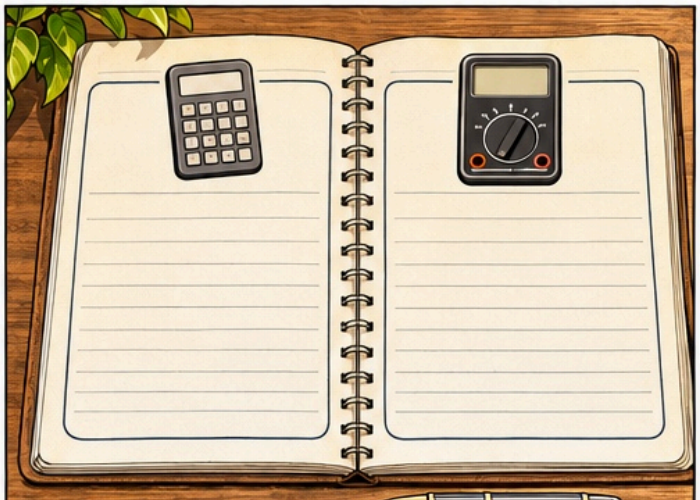
Una vecchia pagina contiene prove, dubbi e correzioni.



Conservare solo la formula nasconde il percorso della ricerca.



Il ragazzo prepara un quaderno per le proprie osservazioni.



Separerà valori calcolati e misurati.

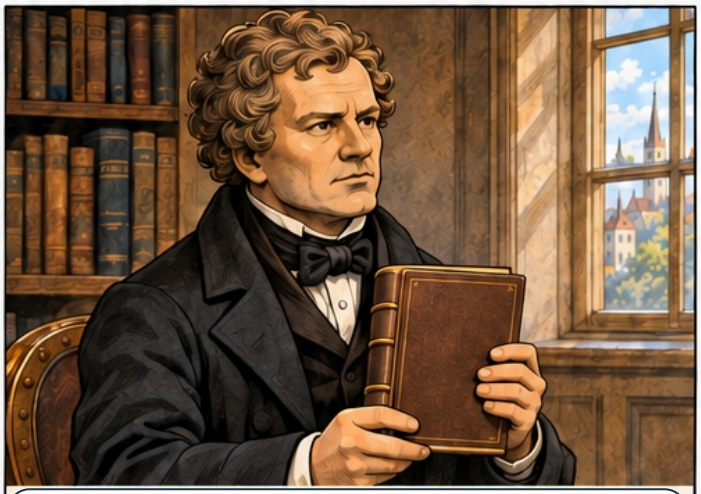


Annoterà anche circuito e unità.



Capire servirà più che recitare.

Un libro nel 1827



Nel 1827 Ohm pubblica il lavoro matematico sul circuito galvanico.



Il volume sviluppa le sue ricerche.



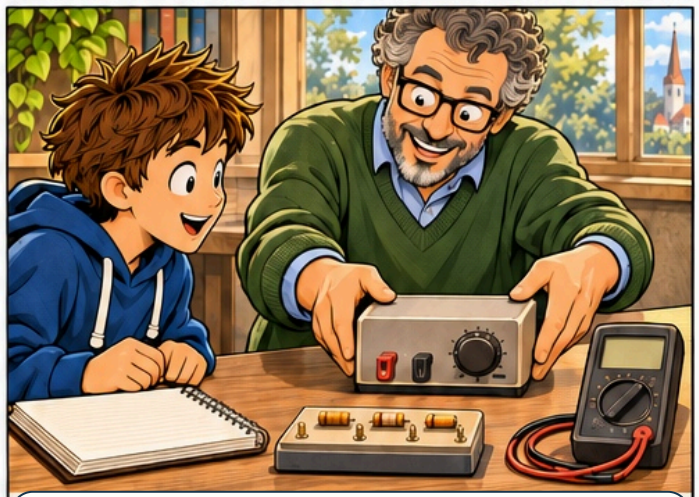
La scienza propone relazioni che altri possono esaminare.



Il nome di Ohm diventerà anche l'unità della resistenza.



Il ragazzo guarda diversamente il piccolo componente.



Ora collegherà anche lui un'idea alle osservazioni.

L'esperimento del club



Scelgono un circuito molto semplice in corrente continua.



Una sorgente a bassa tensione alimenta un resistore adatto.



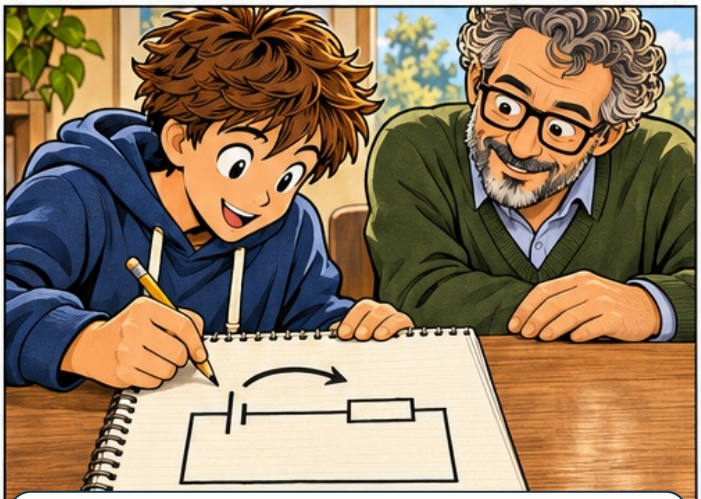
Il materiale didattico include una limitazione di corrente.



Nessun apparecchio collegato alla rete verrà aperto o modificato.



L'accompagnatore controlla materiale, istruzioni e limiti d'uso.



Domanda: cosa succede alla corrente quando cambia la tensione?

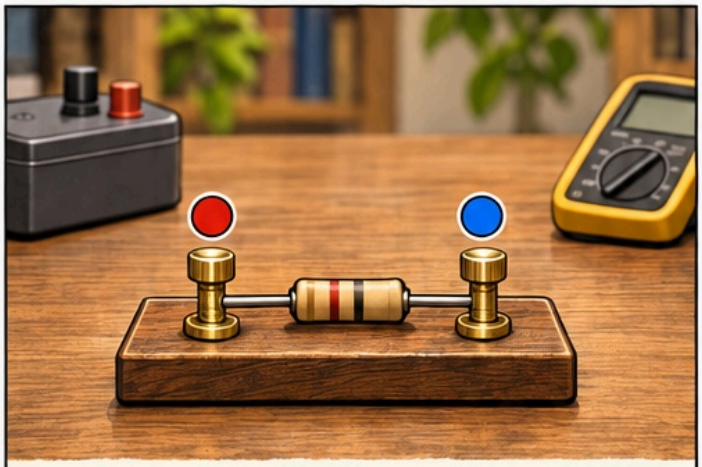
La tensione fra due punti



La tensione si definisce fra due punti del circuito.



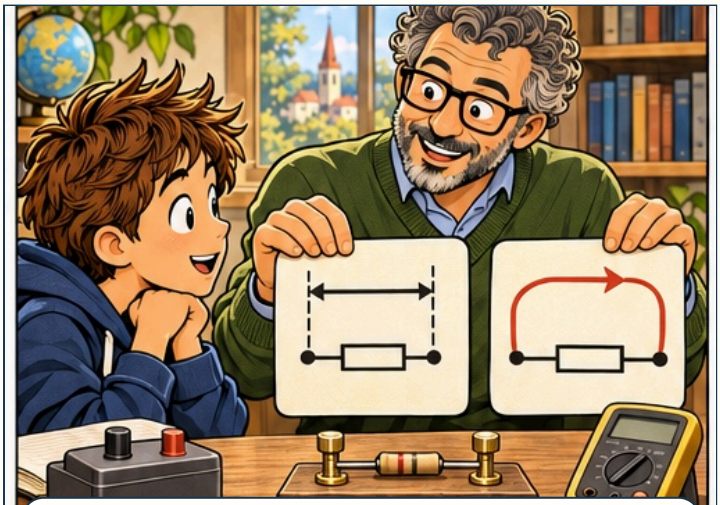
La indichiamo con U, in volt, simbolo V.



Bisogna quindi precisare fra quali punti.



Qui osservano i due terminali del resistore.



La tensione non è corrente nascosta in un filo.



Il ragazzo disegna i due punti nel quaderno.

La corrente nella maglia



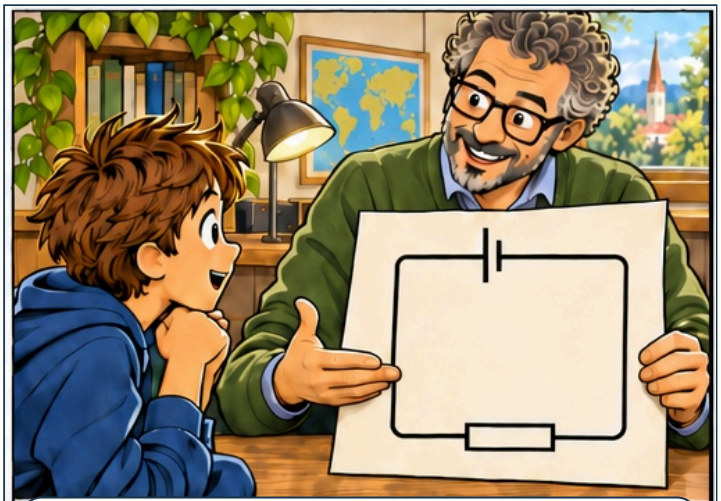
L'intensità si indica con I e si misura in ampere, simbolo A.



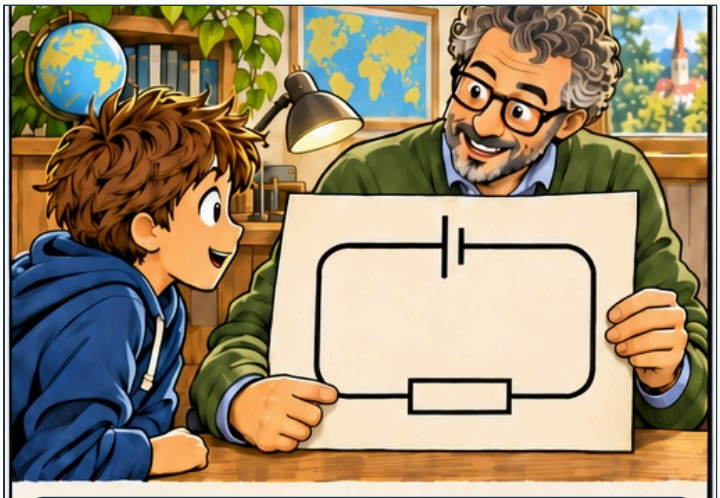
Una corrente duratura richiede qui una maglia conduttrice chiusa.



Con la maglia aperta non circola corrente nel resistore.



In questa maglia semplice ogni elemento è attraversato dalla stessa corrente.



All'esterno della sorgente il verso convenzionale va dal più al meno.

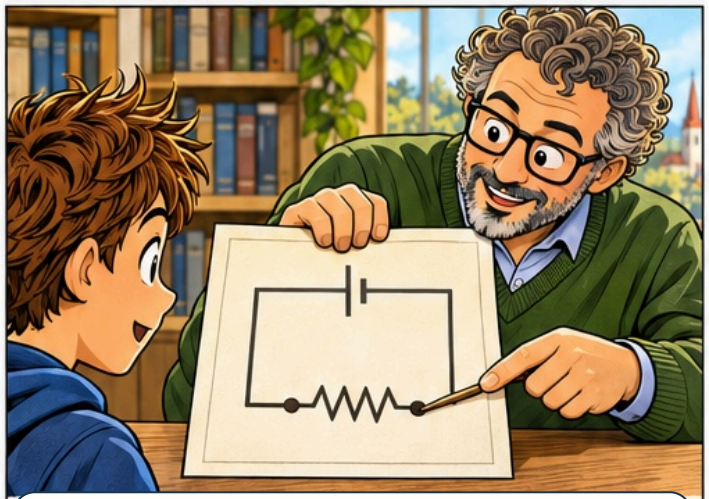


Il ragazzo segue il disegno, senza collegare ancora.

Il ruolo della resistenza



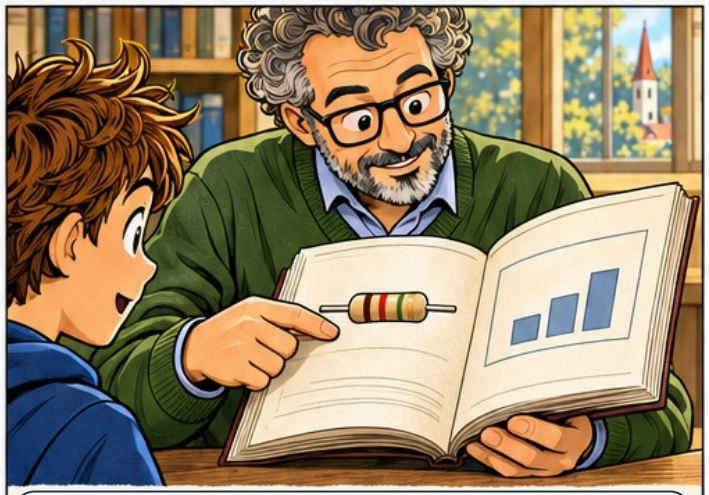
La resistenza si indica con R, in ohm, simbolo Ω.



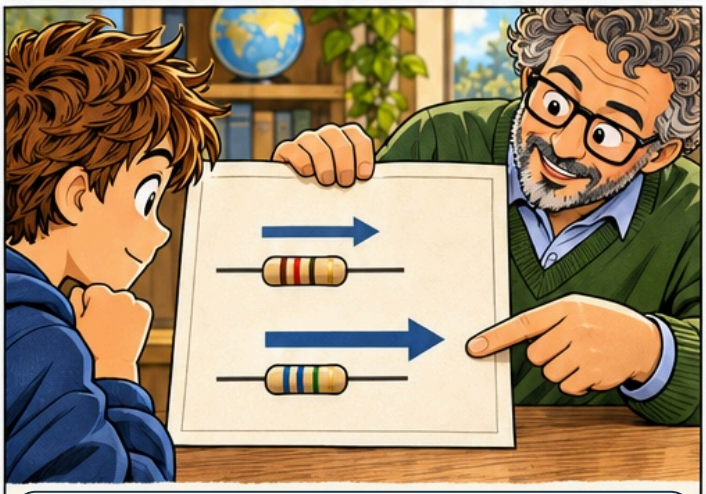
Qui collega tensione ai terminali e corrente nel componente.



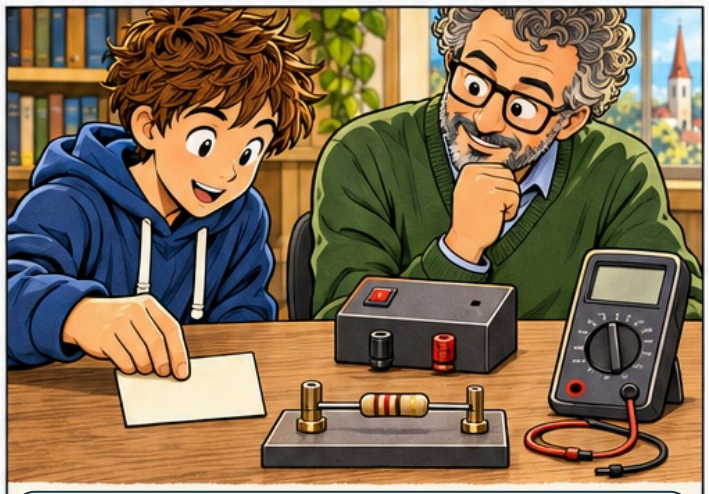
Scelgono un resistore dal comportamento ohmico.



La sua temperatura deve restare abbastanza stabile.



A tensione uguale, maggiore resistenza dà minore corrente.

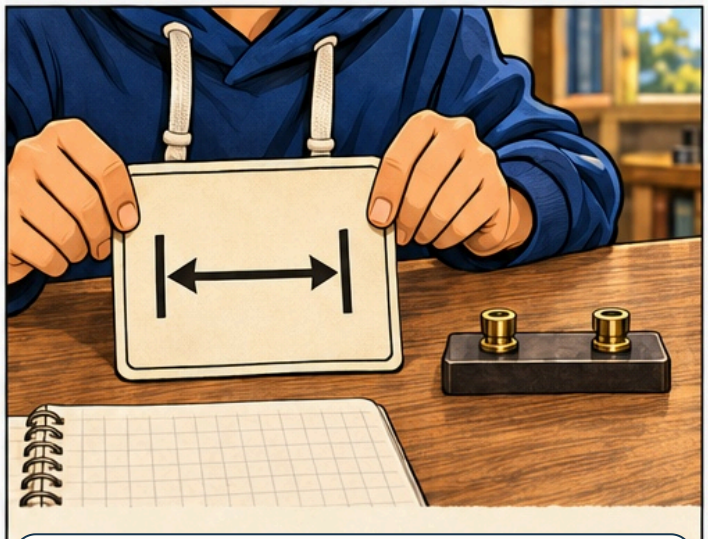


Quest'ultima frase aspetta ancora una verifica.

Tre grandezze, tre unità



Il quaderno distingue U, I e R.



La tensione U si esprime in volt V.



L'intensità I si esprime in ampere A.



La resistenza R si esprime in ohm Ω.



Lettera della grandezza e simbolo dell'unità hanno ruoli diversi.



Ogni risultato avrà l'unità accanto al numero.

Preparare prima di collegare



Durante la preparazione la sorgente resta scollegata.



Scelgono un resistore da 100 Ω, dichiarato per 1 W.



La dimostrazione resterà fra 1,5 V e 4,5 V continui.



L'accompagnatore verifica che ogni elemento sopporti la prova.



Cavetti integri e collegamenti accessibili evitano improvvisazioni.



Il ragazzo disegna il circuito prima di usarlo.

Misurare un resistore isolato



Prima della prova controllano il resistore col multimetro.



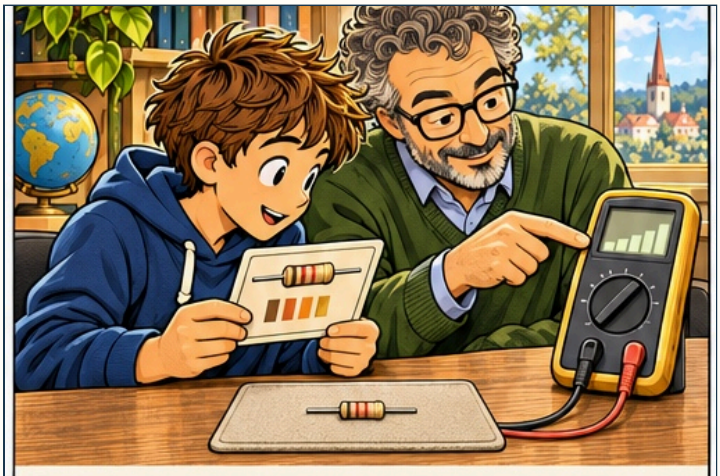
Il componente è isolato e ogni sorgente scollegata.



Il misuratore è impostato come ohmmetro secondo le istruzioni.



Una lettura vicina a 100 Ω conferma il componente.

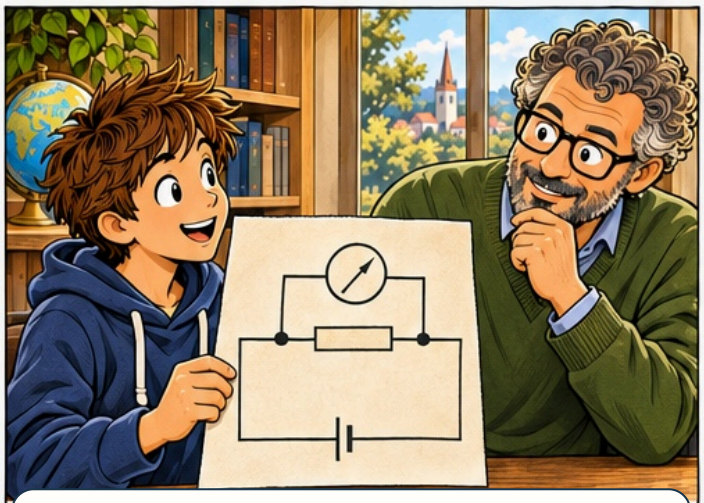


La tolleranza spiega una differenza dal valore nominale.

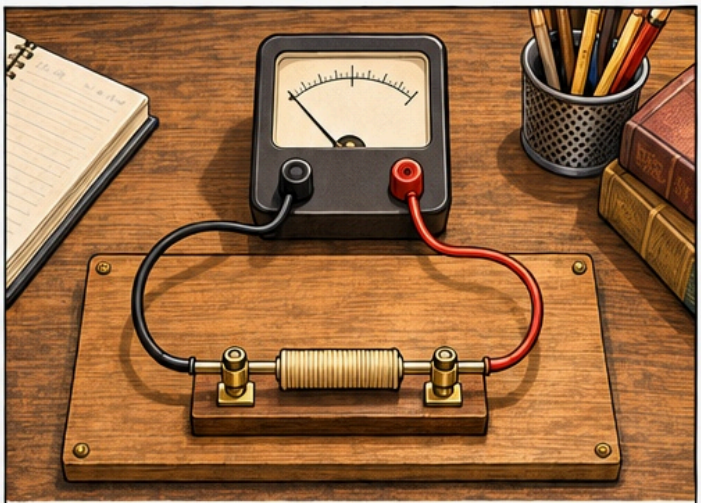


Annotano la lettura e rimuovono i puntali.

La tensione si misura in parallelo



Per misurare U, il voltmetro si collega ai terminali del resistore.



Forma un ramo in parallelo.



Mentre sistemano i cavetti, la sorgente è scollegata.



L'accompagnatore verifica prese, funzione continua e portata.



Poi alimentano il circuito e leggono la tensione.



Annotano il valore prima di togliere alimentazione.

La corrente si misura in serie



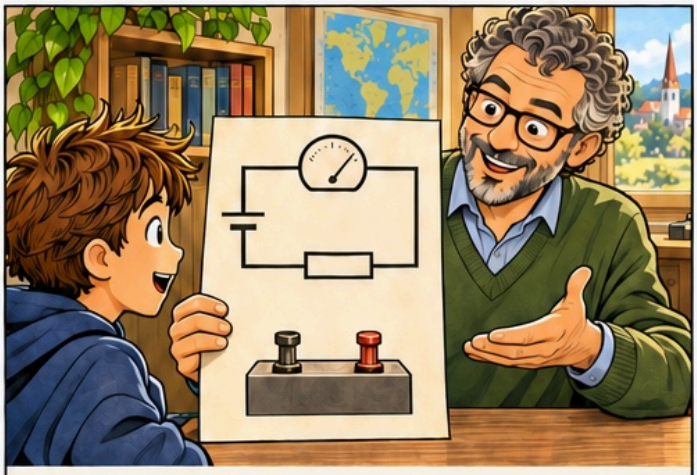
Per I serve una disposizione diversa.



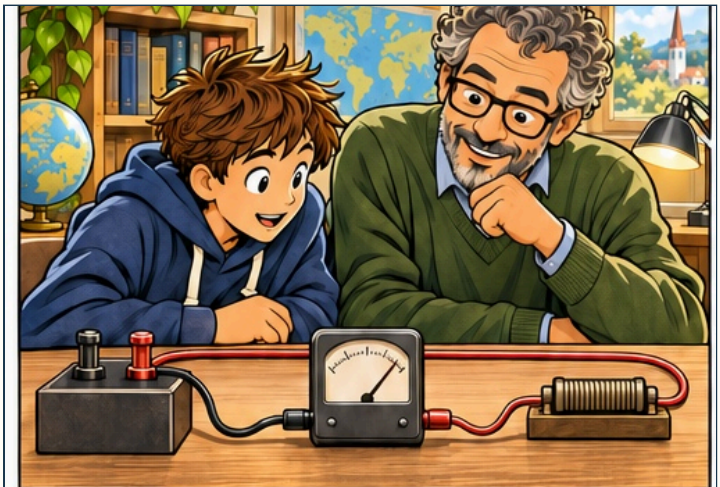
A sorgente scollegata, l'accompagnatore apre la maglia e inserisce l'amperometro in serie.



Controlla presa di corrente, fusibile, funzione continua e portata adatta.



Un amperometro non si collega mai direttamente ai terminali della sorgente.



Dopo il controllo alimentano e leggono la corrente.

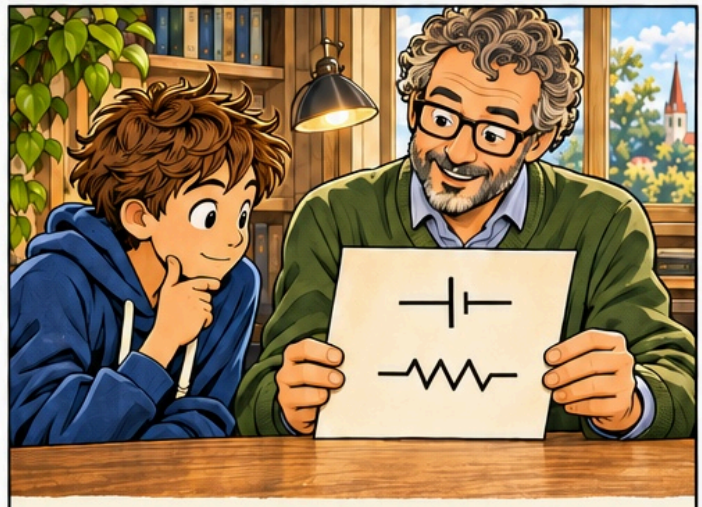


Scollegano prima di ogni modifica, poi ripristinano i cavetti per la tensione.

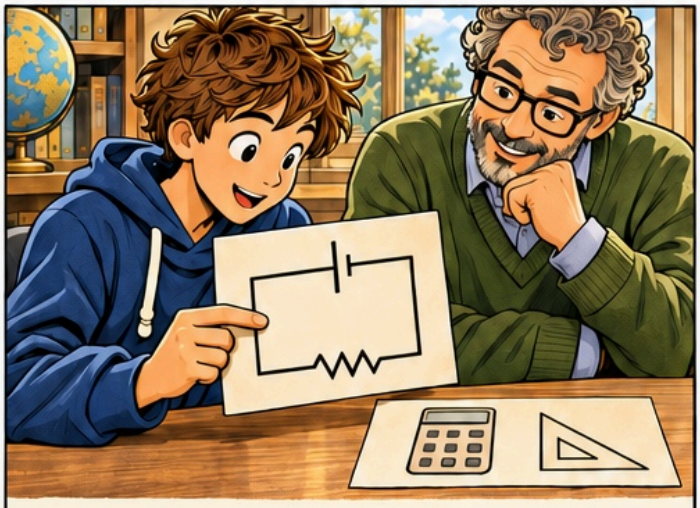
Un primo confronto



Cominciano dalla tensione minima prevista.



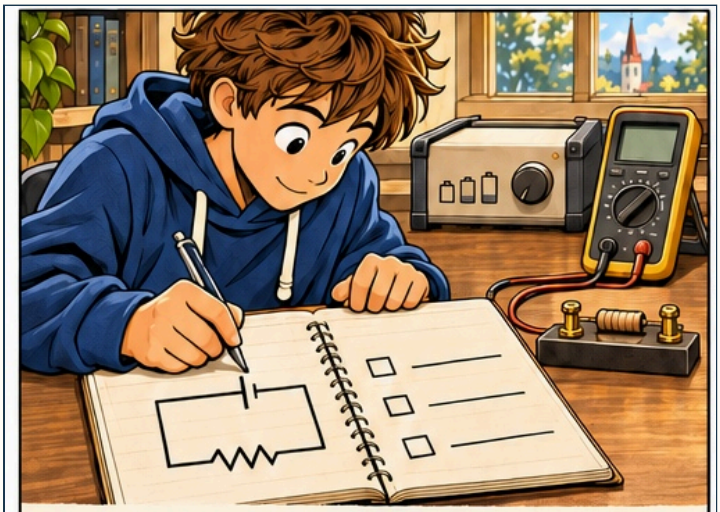
L'esempio ideale associa 1,5 V a 100 Ω.



La corrente prevista è 0,015 A, cioè 15 mA.



Misure reali e valori ideali sono annotati separatamente.



Lucas precisa circuito e unità.



La prima riga è solo un punto di partenza.

Una tensione doppia



Scollegano la sorgente prima di regolarla.



Mantengono resistore e condizioni di misura.



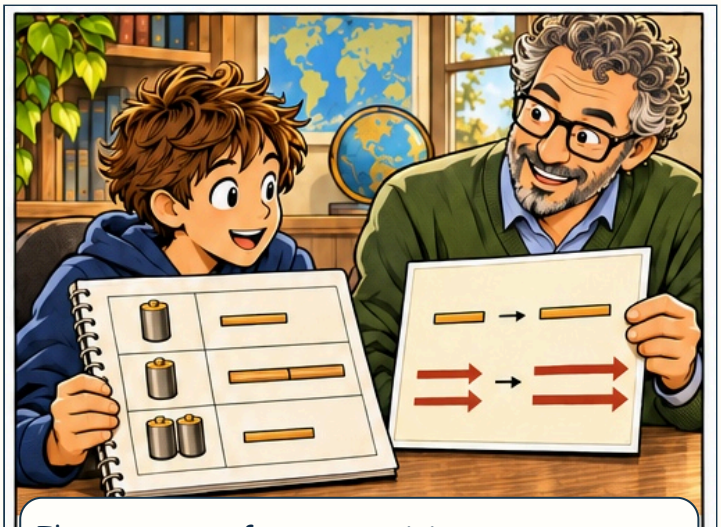
Nell'esempio ideale la tensione passa da 1,5 V a 3 V.



La corrente passa da 15 mA a 30 mA.



La tensione raddoppia; anche la corrente.



Il ragazzo confronta previsione e nuove osservazioni.

Una terza prova



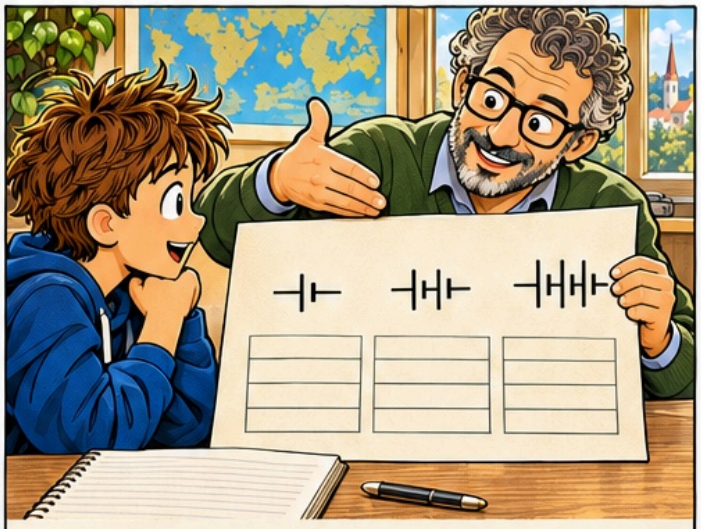
Un’altra prova deve confermare davvero la tendenza.



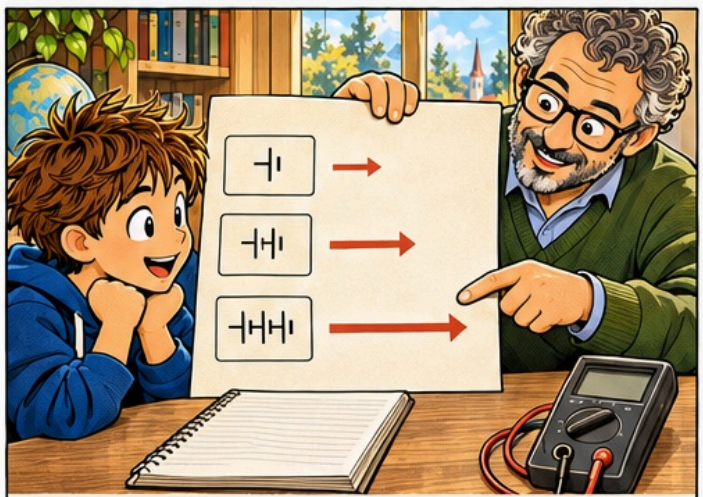
Seguono la stessa procedura fino a 4,5 V.



Con 100 Ω il modello ideale prevede 0,045 A, cioè 45 mA.



L’esempio comprende ora 1,5 V, 3 V e 4,5 V.



Le correnti sono 15 mA, 30 mA e 45 mA.



Dopo la lettura scollegano nuovamente la sorgente.

Ciò che resta costante



Il ragazzo divide ogni tensione per la corrente in ampere.



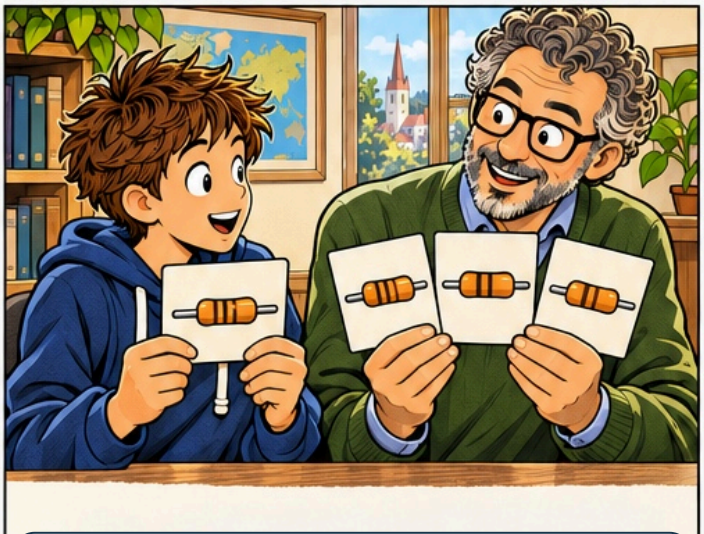
1,5 V ÷ 0,015 A dà 100 Ω.



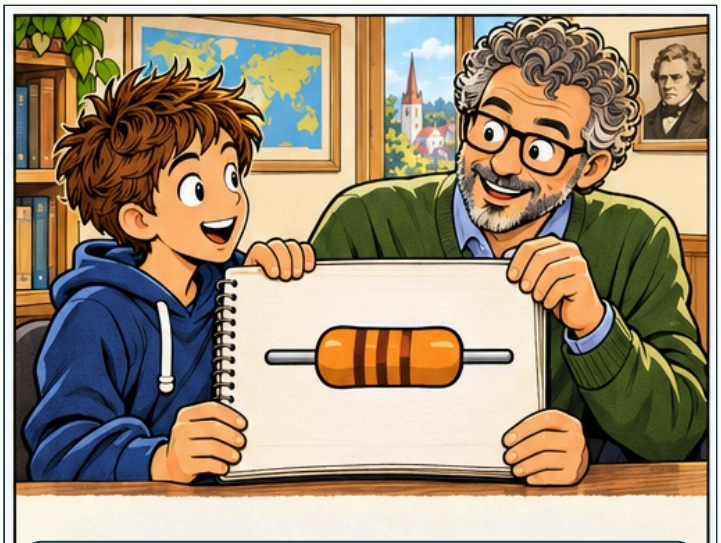
3 V ÷ 0,030 A dà ancora 100 Ω.



4,5 V ÷ 0,045 A dà sempre 100 Ω.



In questo esempio ideale U/I resta costante.



La costante rappresenta la resistenza R.

La relazione prende forma



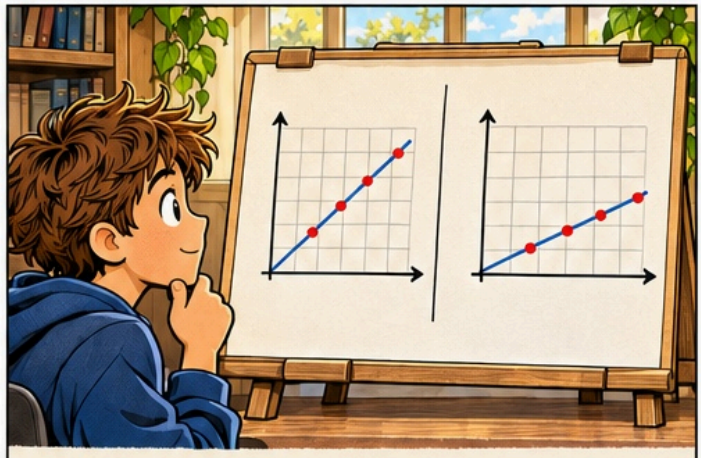
Un grafico mostra la proporzionalità.



Per il resistore ideale i punti sono allineati con l'origine.



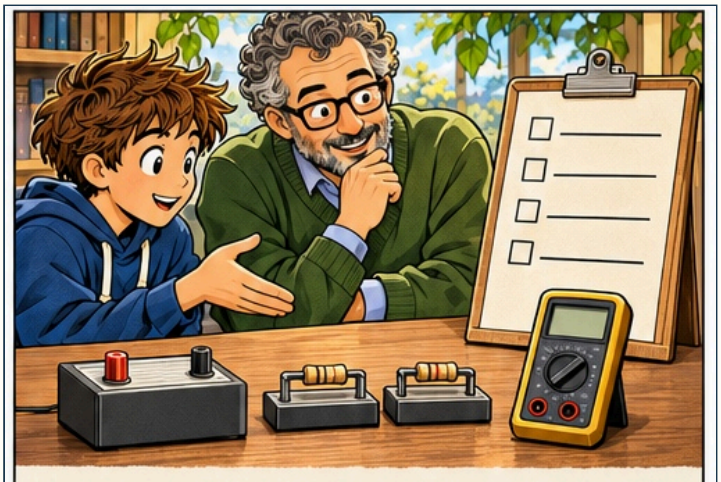
Con U in ascissa e I in ordinata, la pendenza è 1/R.



Invertire gli assi cambierebbe il significato della pendenza.



Le misure reali possono discostarsi leggermente dalla retta.



Il grafico chiarisce i numeri, senza sostituire le condizioni sperimentali.

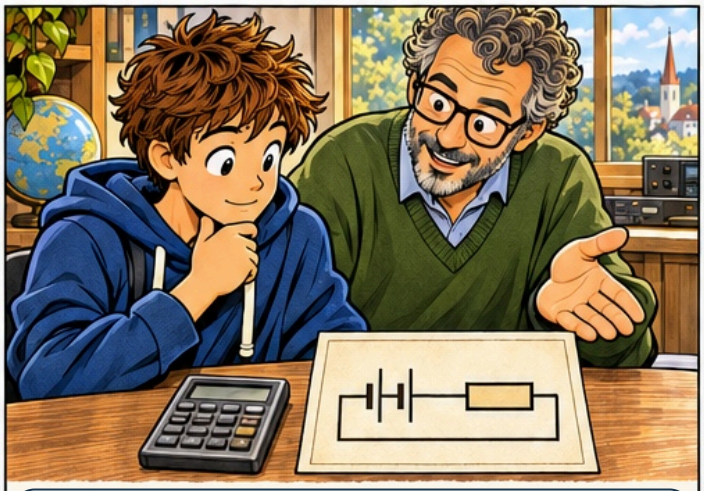
U = R × I



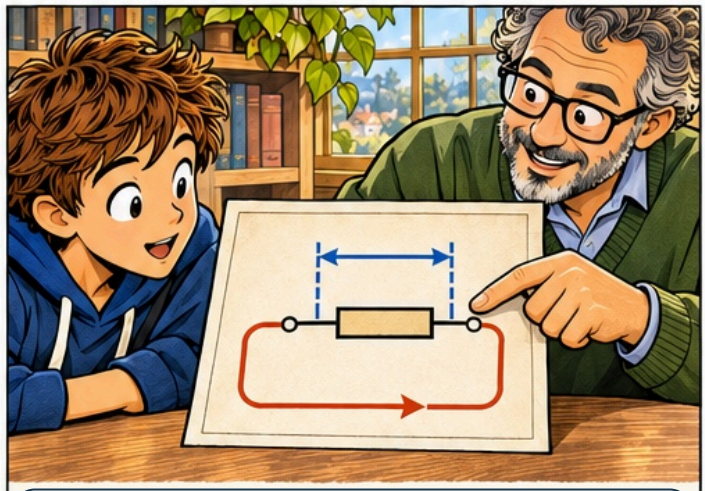
La relazione è U = R × I.



La tensione ai capi di un resistore ohmico è R moltiplicata per I.



Con R = 100 Ω e I = 0,030 A si ottiene U = 3 V.



Le grandezze devono riferirsi allo stesso componente.



Nel calcolo la corrente è in ampere.



Il ragazzo capisce finalmente ciò che la formula collega.

Trovare la corrente



Conoscendo U e R, il ragazzo può prevedere I.



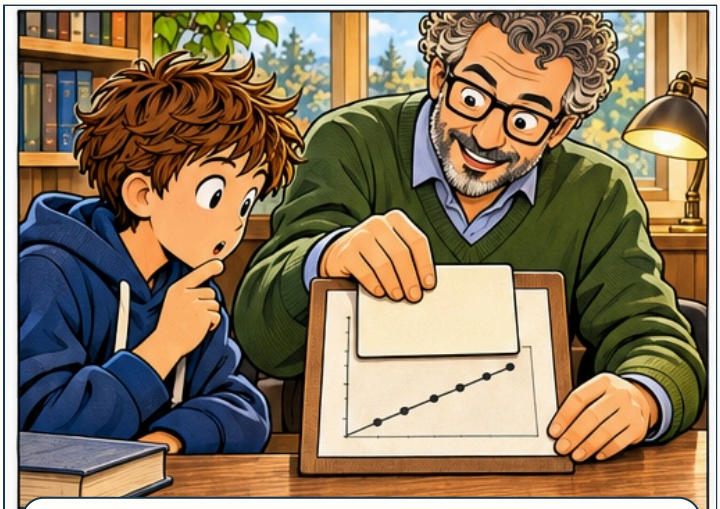
Riscrive la relazione come I = U/R.



Per 3 V e 100 Ω calcola 3 ÷ 100 = 0,030 A.



Corrispondono a 30 mA.



Annuncia la previsione prima di guardare la misura.



Il calcolo diventa una domanda all'esperimento.

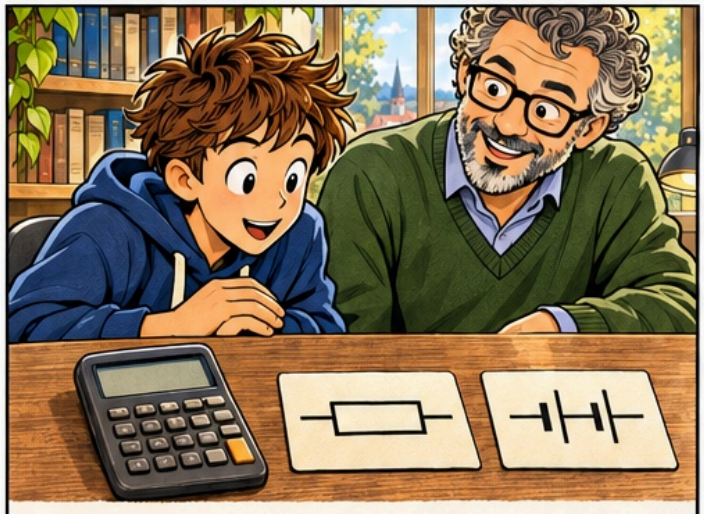
Trovare la resistenza



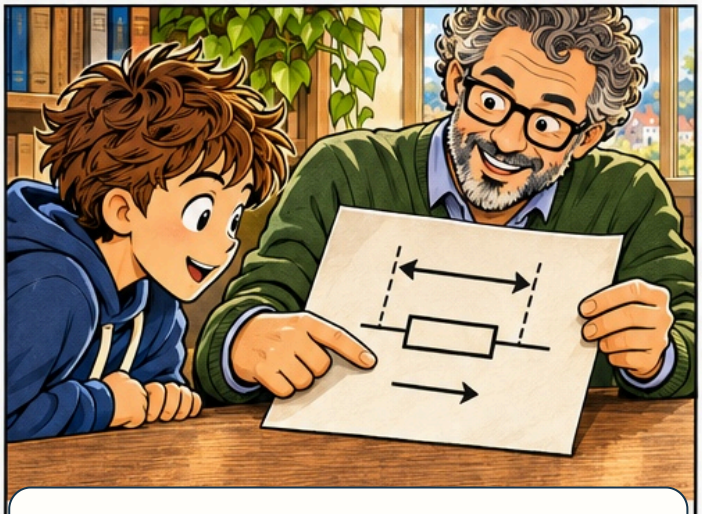
Un’altra domanda parte da U e I.



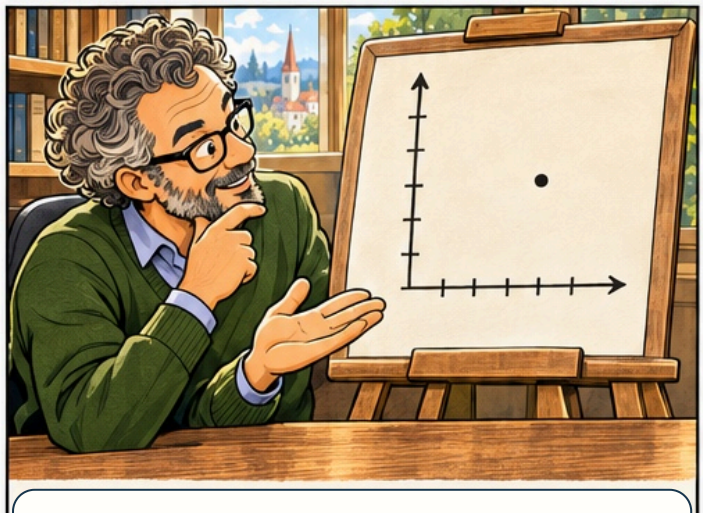
La relazione diventa R = U/I.



Nell’esempio, 3 V e 0,015 A danno 200 Ω.



Tensione e corrente devono riferirsi allo stesso bipolo nello stesso istante.



Il solo rapporto non dimostra un comportamento ohmico.



Occorre osservarlo anche in più punti.

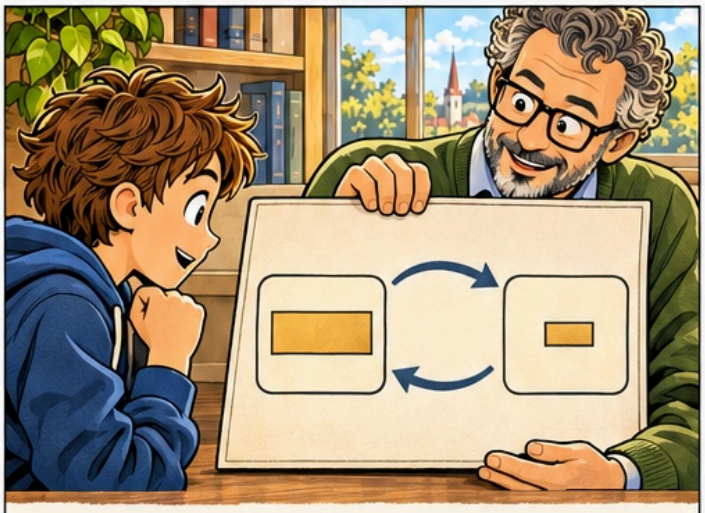
Attenzione ai milliampere



Il ragazzo copia 30 mA e si ferma davanti alla calcolatrice.



Un milliampere è un millesimo di ampere.



30 mA = 0,030 A; 15 mA = 0,015 A.



Usare 30 anziché 0,030 cambia il risultato di mille volte.



Prima converte, poi calcola con unità coerenti.



Controllare l'ordine di grandezza completa la risposta.

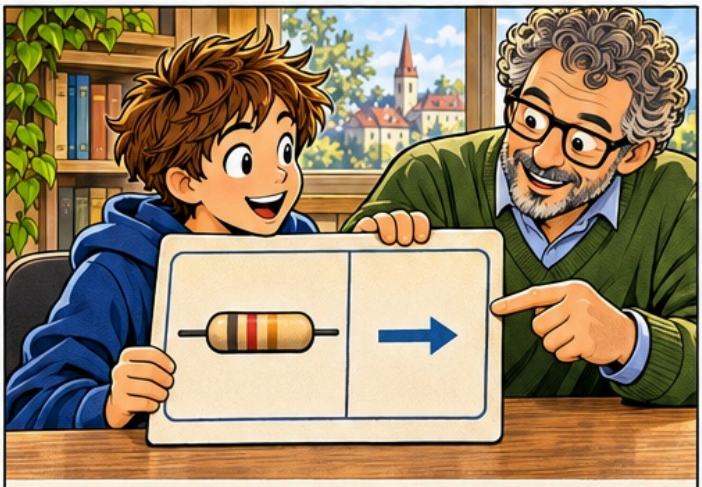
Prevedere prima di cambiare



Ora confrontano due resistori alla stessa tensione.



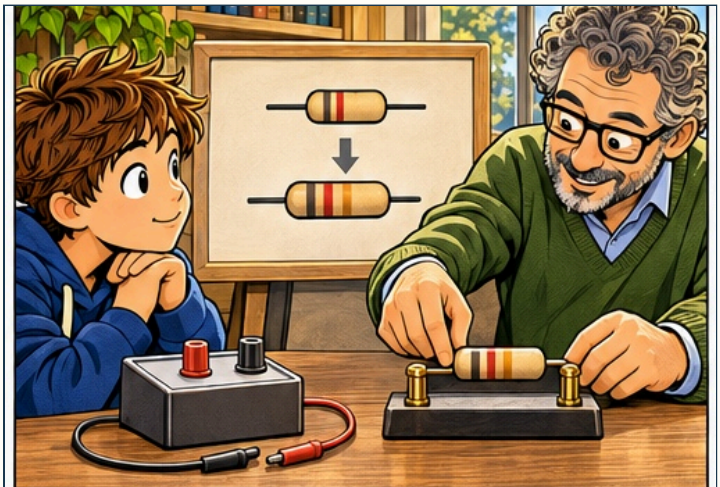
Con 3 V e 100 Ω la corrente ideale è 30 mA.



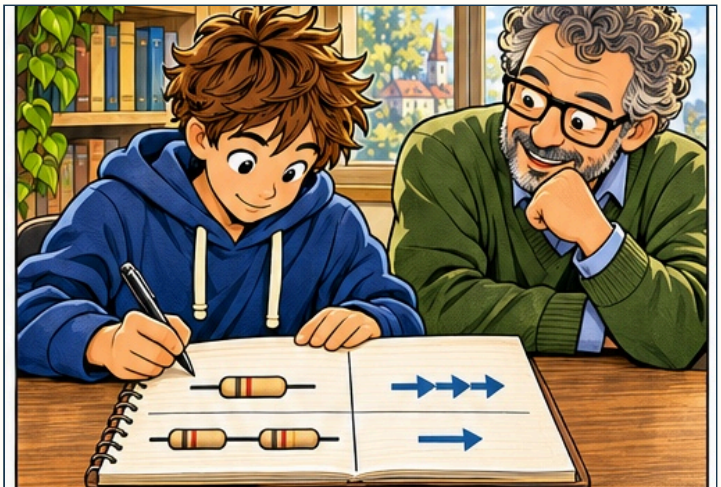
Con 3 V e 200 Ω sarà 15 mA.



Raddoppiare R dimezza I se U resta costante.



Scollegano la sorgente prima di sostituire il componente.

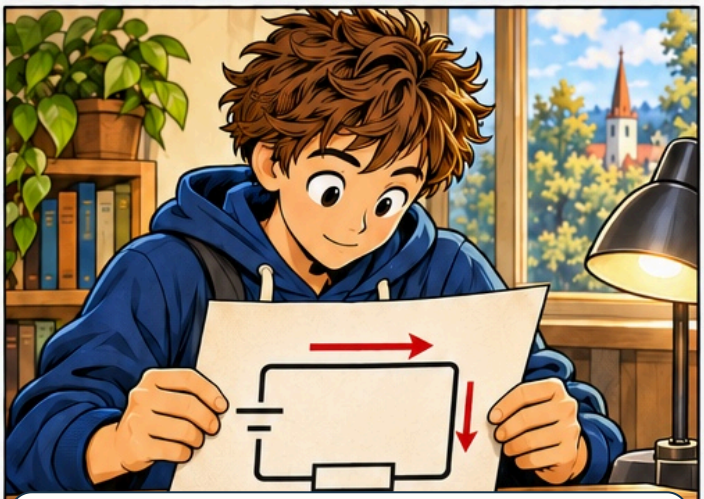


Il ragazzo annota prima la previsione, poi le misure.

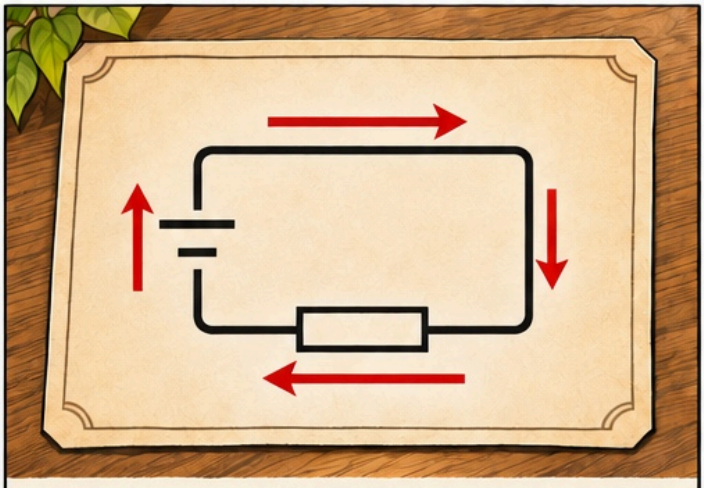
Né blocco né riserva



La corrente non viene immagazzinata per uscire più tardi.



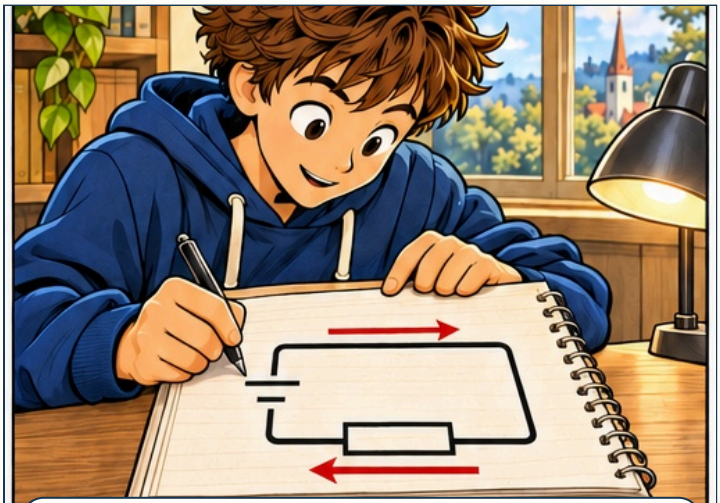
Il resistore non consuma gradualmente l'intensità nella maglia.



A regime la corrente prima e dopo è uguale.



Si trasforma energia elettrica, soprattutto in calore.

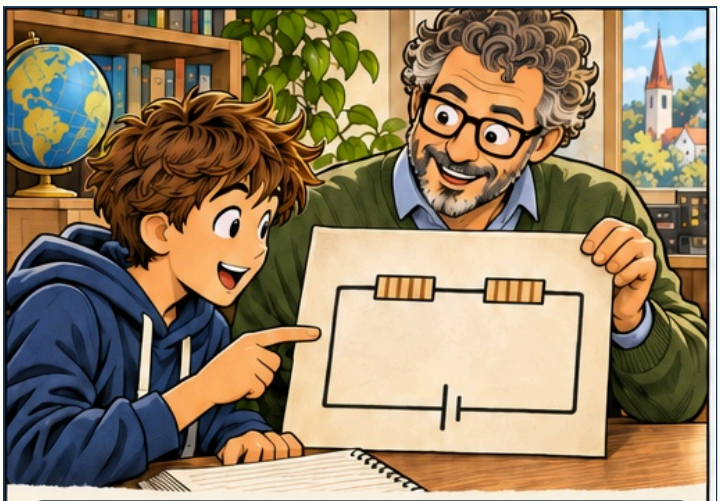


Il ragazzo corregge il disegno con frecce più piccole dopo il componente.



Il modello corrisponde meglio alle osservazioni.

Due resistori in serie



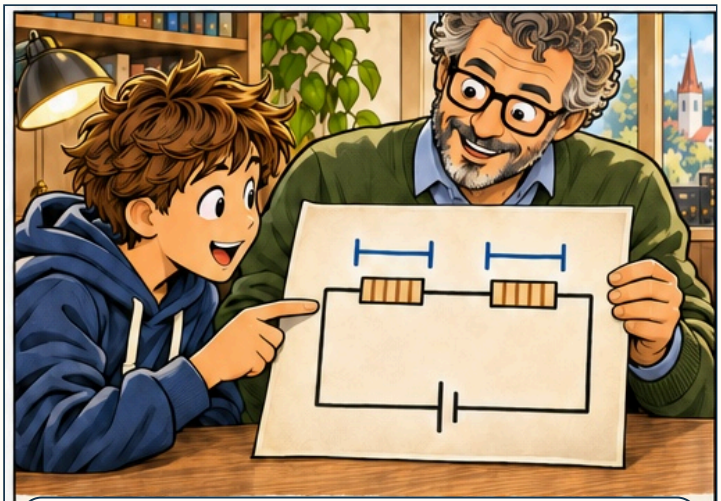
Sul foglio due resistori da 100 Ω sono uno dopo l'altro.



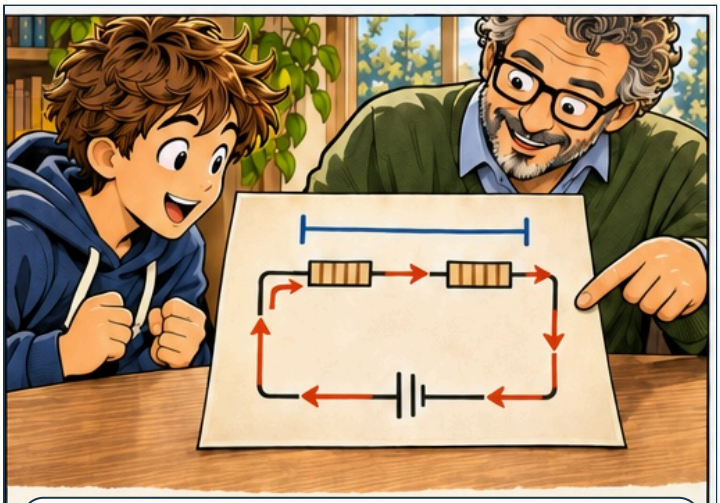
In serie la resistenza equivalente è 100 Ω + 100 Ω = 200 Ω.



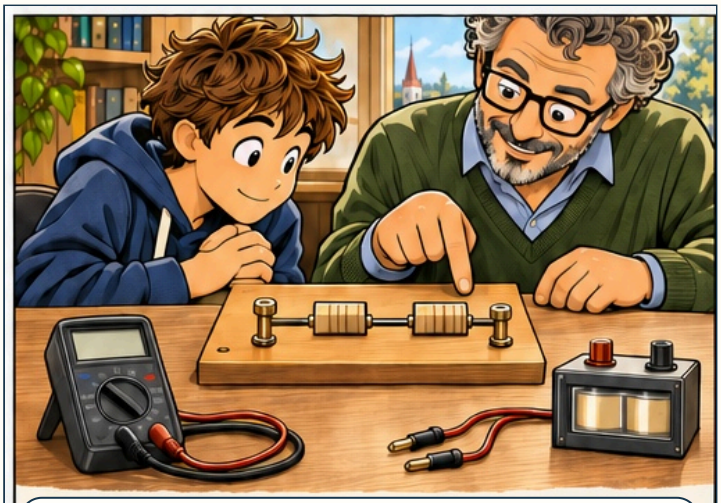
Con 3 V la corrente ideale è quindi 15 mA.



Ogni resistore presenta allora 1,5 V ai terminali.

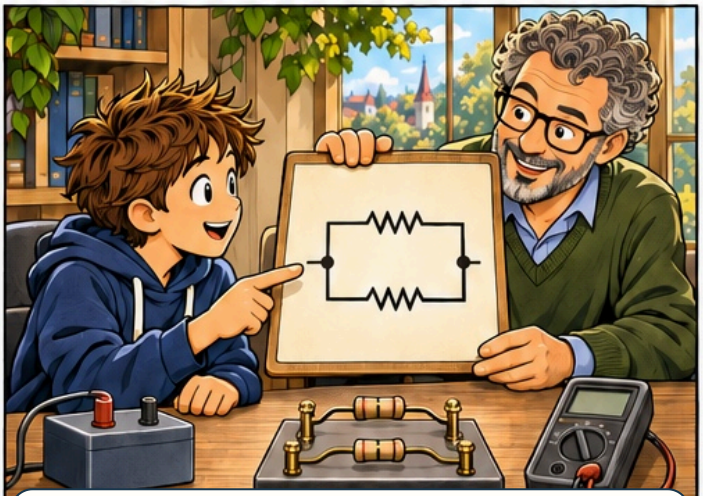


Le tensioni si sommano; la corrente è uguale nei due componenti.

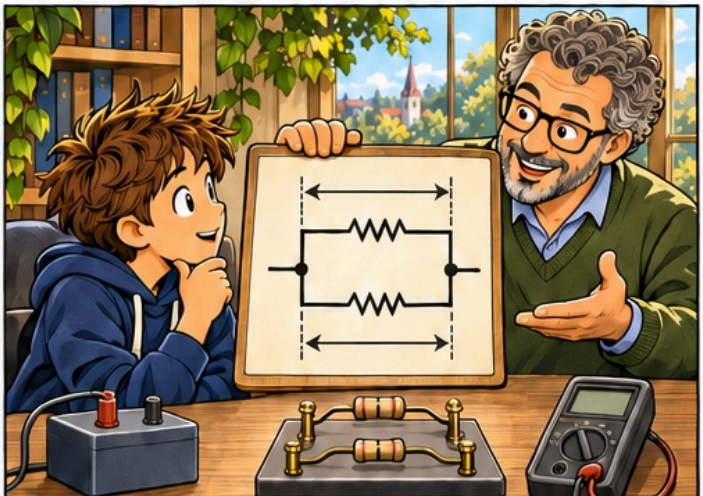


Verificano sul materiale adatto, modificato senza alimentazione.

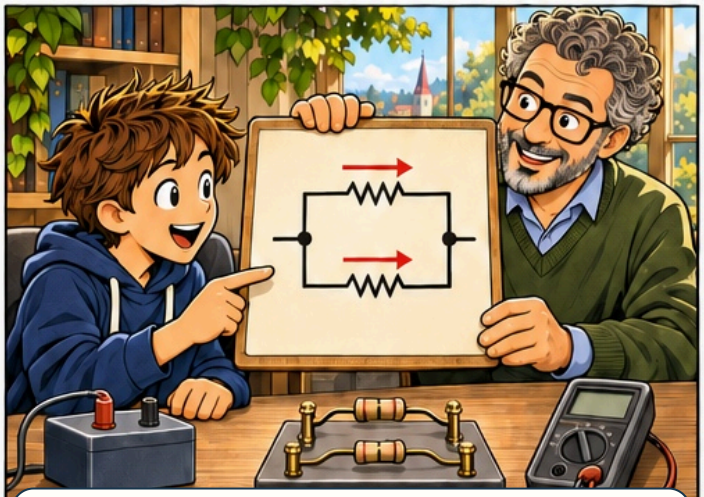
Due percorsi in parallelo



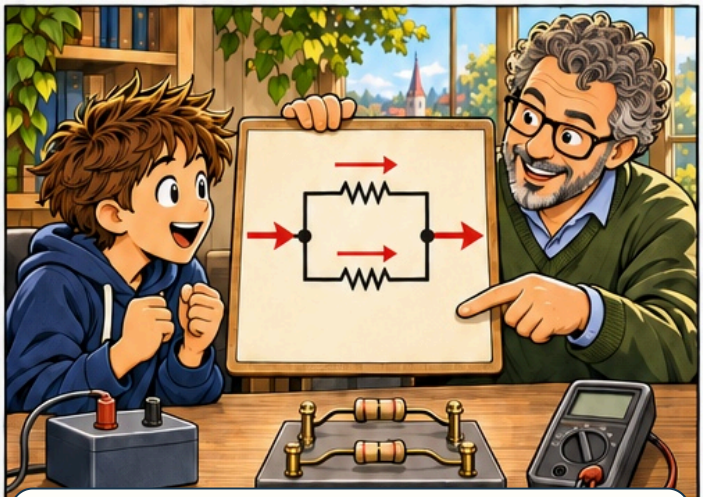
Un altro disegno mette due resistori da 100 Ω su rami paralleli.



Ogni ramo riceve gli stessi 3 V.



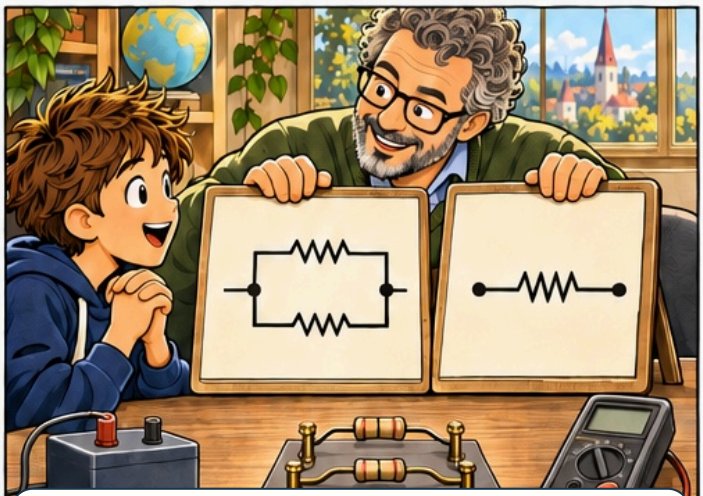
Ogni resistore è attraversato idealmente da 30 mA.



Il totale è 60 mA: le correnti dei rami si sommano.

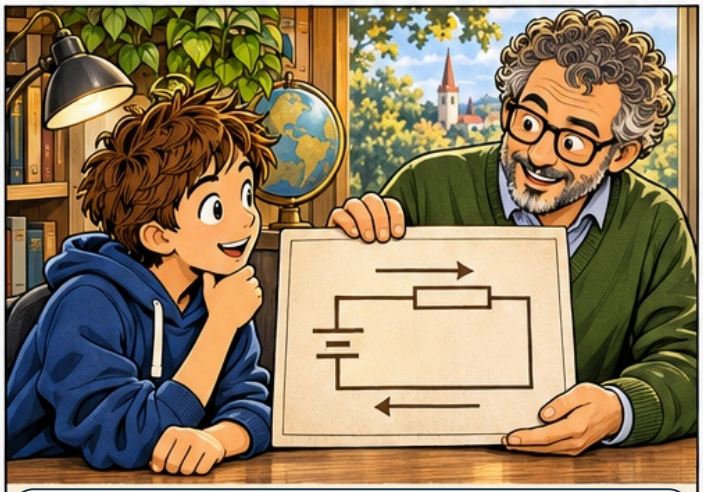


La resistenza equivalente vale 3 V ÷ 0,060 A = 50 Ω.



Vale per questo circuito; non si ottiene sommando le resistenze.

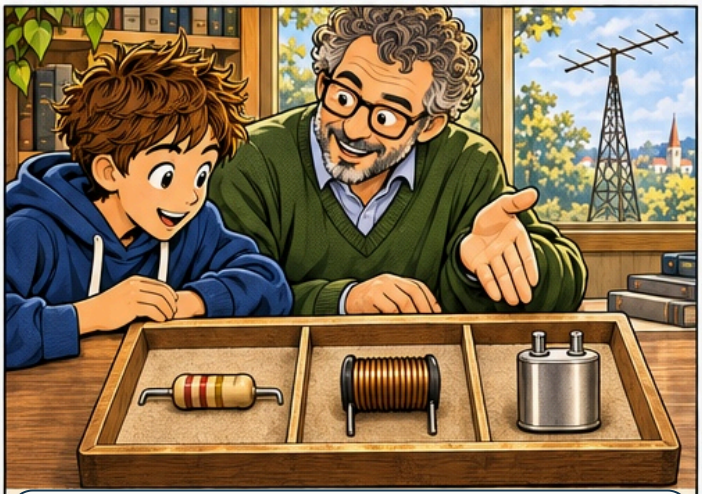
Il campo del modello



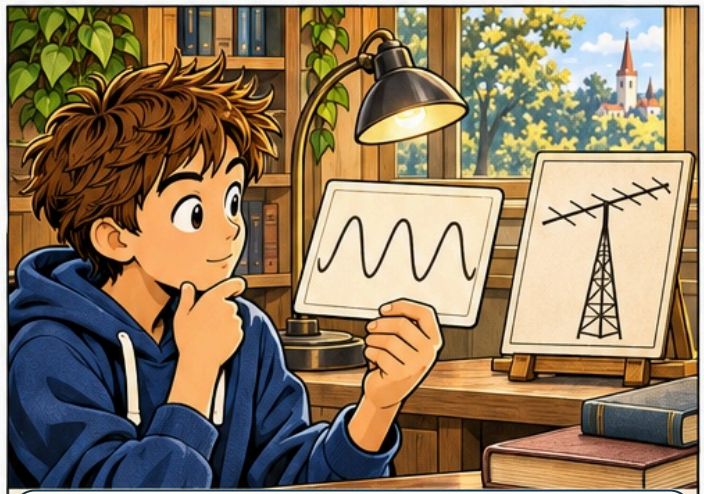
I calcoli riguardano resistori ohmici in corrente continua.



Temperatura e caratteristiche dei componenti restano importanti.



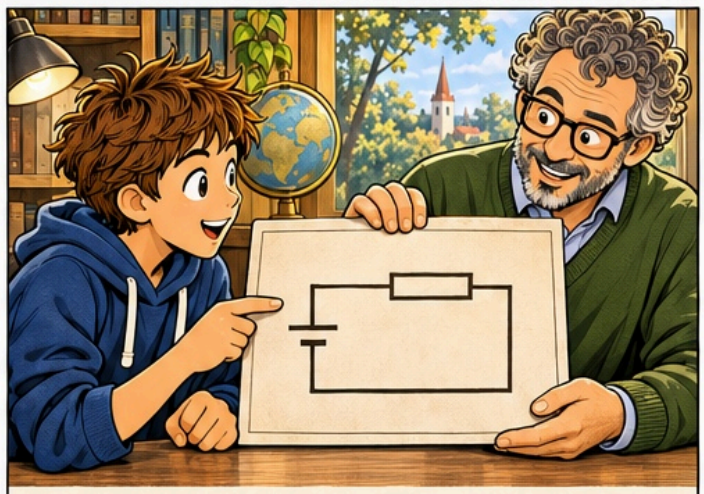
Bobina, condensatore o antenna non si riducono sempre a questa resistenza.



In radiofrequenza altri effetti portano a parlare d'impedenza.



Il ragazzo conserva la domanda per un'altra avventura.



Capire un modello include conoscerne i limiti.

Anche l'energia ha un calcolo



La dimostrazione deve considerare la potenza dissipata.



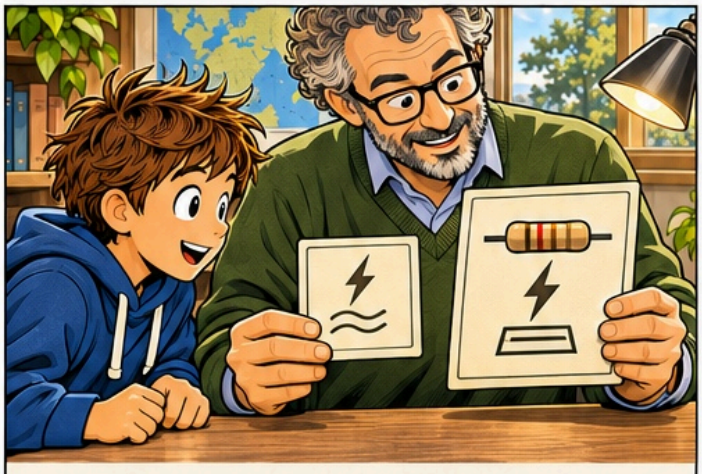
In continua P = U × I, con P in watt W.



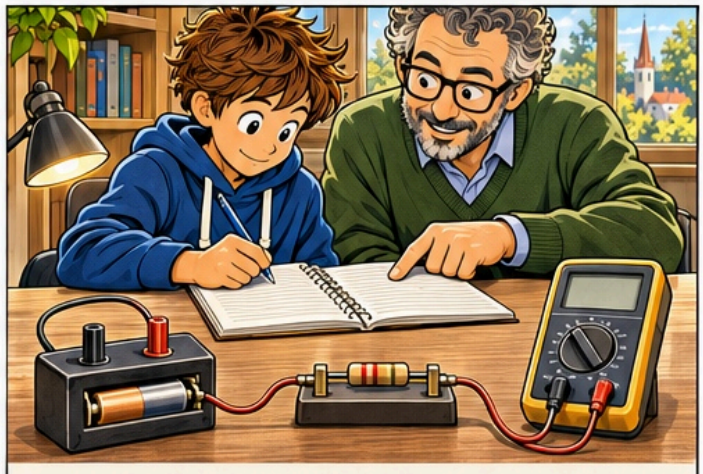
Per 3 V e 0,030 A, P = 0,090 W.



Nel resistore questa energia diventa soprattutto calore.



La potenza ammissibile del componente va rispettata.



Anche un circuito piccolo richiede questa verifica.

Scegliere con margine



Al massimo previsto di 4,5 V, 100 Ω danno idealmente 45 mA.



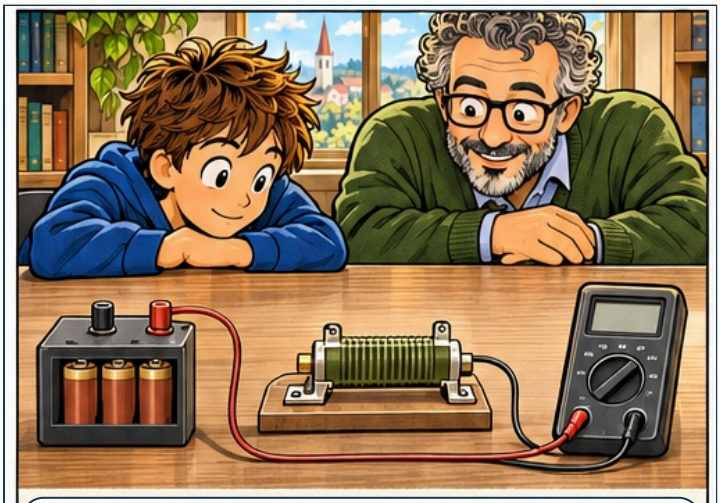
La potenza è 4,5 × 0,045 = 0,2025 W.



Il resistore da 1 W lascia margine per la prova preparata.



L'indicazione dipende anche dalle condizioni del fabbricante.



Non controllano mai il calore toccando un componente alimentato.



Henri tiene sempre presenti i limiti del materiale.

La resistenza misteriosa



Il mentore propone un ultimo enigma su una scheda.



Un resistore ohmico presenta 3 V con 0,020 A.



Il ragazzo calcola R = 3 ÷ 0,020 = 150 Ω.



Poi verifica P = 3 × 0,020 = 0,060 W.



Spiega ogni passaggio senza indovinare la risposta attesa.



L'enigma dimostra il suo metodo.

Quando la misura cambia un poco



Una misura può differire leggermente dal valore ideale.



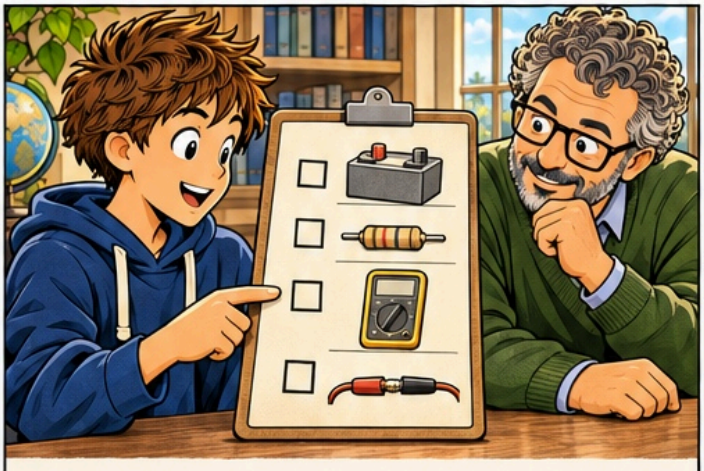
Il resistore ha una tolleranza e la sorgente una tensione reale.



Anche il misuratore ha limiti e può influenzare il circuito.



Contatti imperfetti possono cambiare l'osservazione.



Confrontano le condizioni prima di dichiarare falsa la legge.



Il ragazzo annota uno scarto spiegabile senza alterare la lettura.

Un errore che insegna



In una bozza il ragazzo trova una corrente mille volte eccessiva.



Non cerca di ottenerla modificando la sorgente.



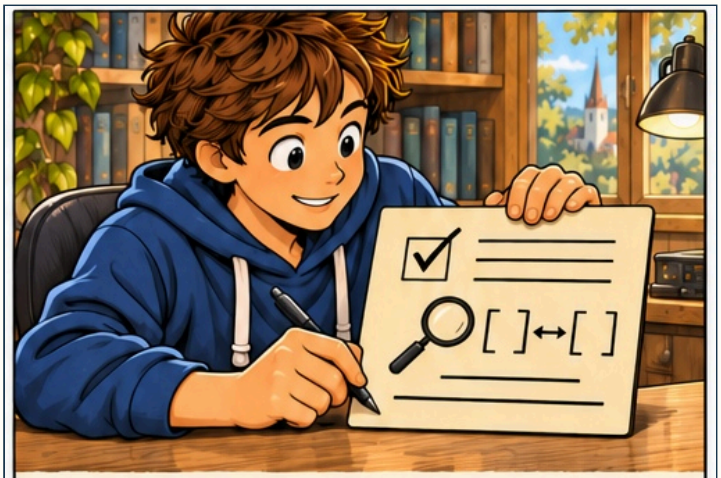
Rivede le unità: aveva trattato milliampere come ampere.



Il circuito resta scollegato durante il controllo.



Dopo la conversione l'ordine di grandezza torna coerente.

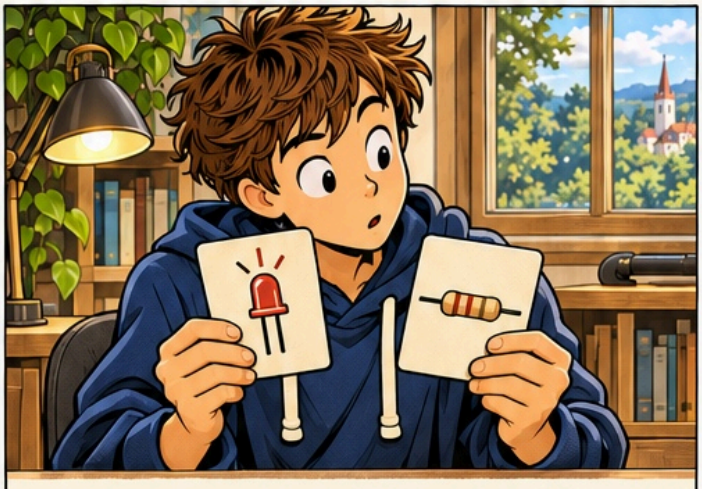


Un errore riconosciuto diventa un promemoria utile.

Il diodo pone un'altra domanda



In una scatola vicina il ragazzo vede un diodo luminoso.



Si può trattare come un resistore fisso?



L'accompagnatore spiega la sua relazione non lineare fra tensione e corrente.



U = R × I con R costante non descrive quindi ogni diodo.



Lo lasciano nella scatola: servirà un circuito adatto.



Capire la legge evita applicazioni indiscriminate.

La temperatura può contare



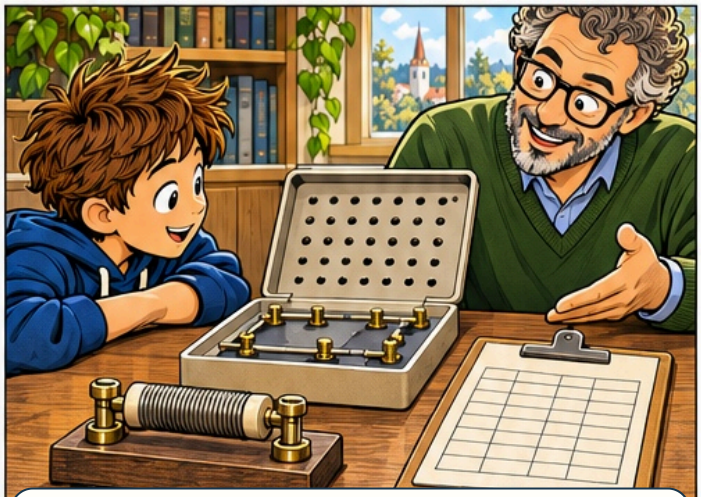
Una lampadina a filamento mostra un altro comportamento.



La sua resistenza cambia con la temperatura.



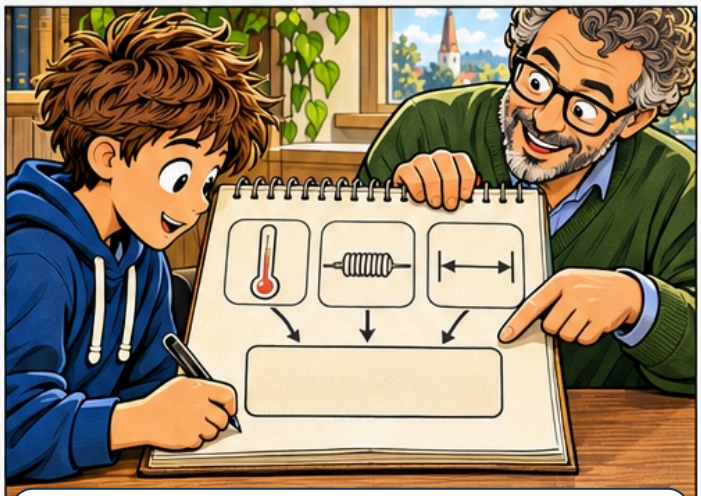
Un valore ricavato in un istante non è una costante universale.



Anche il loro resistore deve restare nelle normali condizioni d'uso.



Non svolgono prove di riscaldamento per dimostrarlo.



Il ragazzo aggiunge le condizioni accanto alla formula.

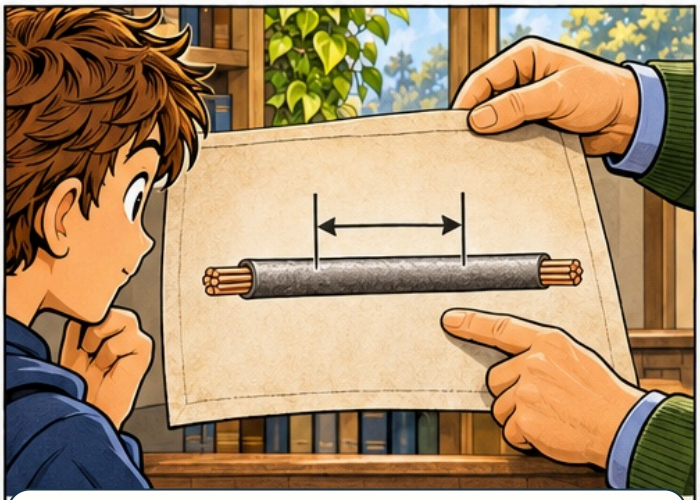
Fino ai fili della stazione



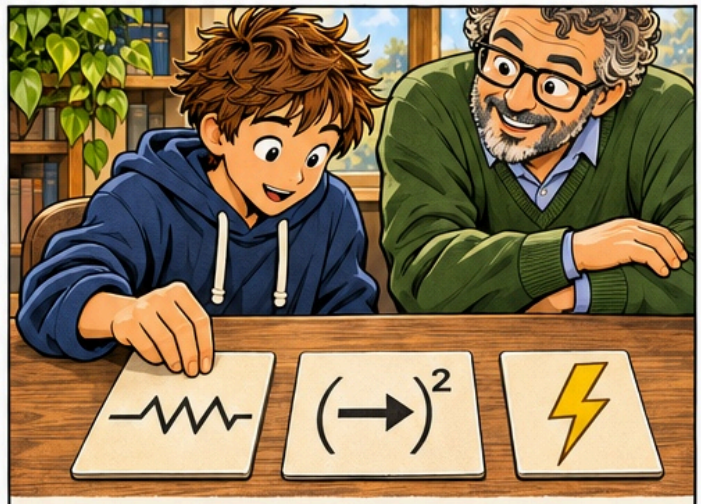
Il ragazzo osserva i fili del suo circuito.



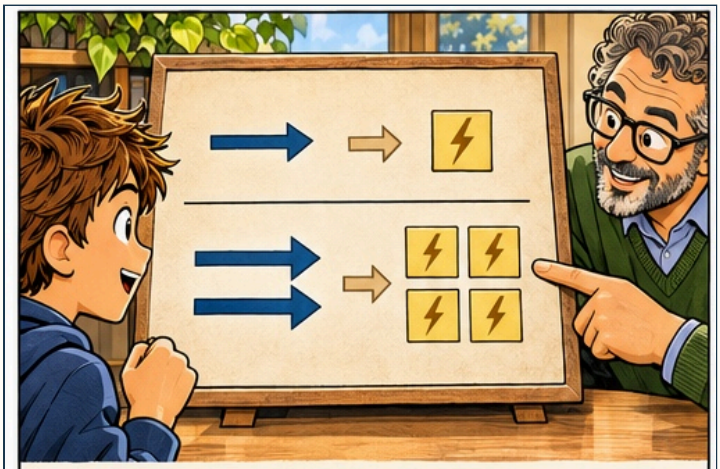
Anche un conduttore reale può avere resistenza.



La corrente che lo attraversa provoca una caduta di tensione.



Per una resistenza vale anche $P = R \times I^2$.



A resistenza uguale, raddoppiare I quadruplica la potenza.



Comprende meglio cavi e collegamenti adatti, senza intervenire sulla stazione.

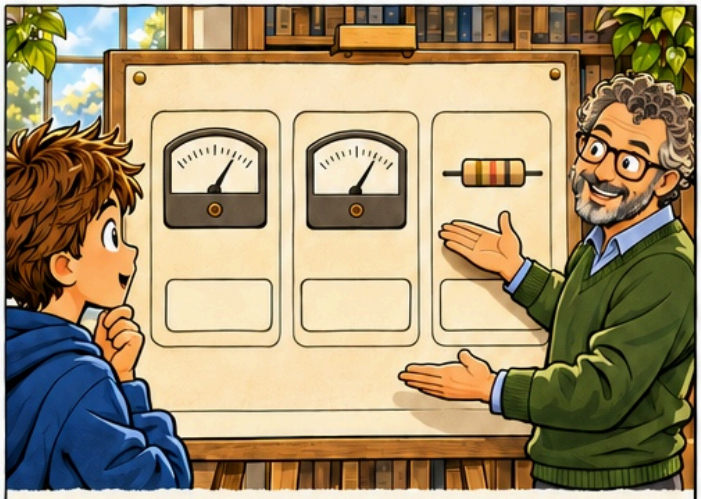
Preparare la dimostrazione



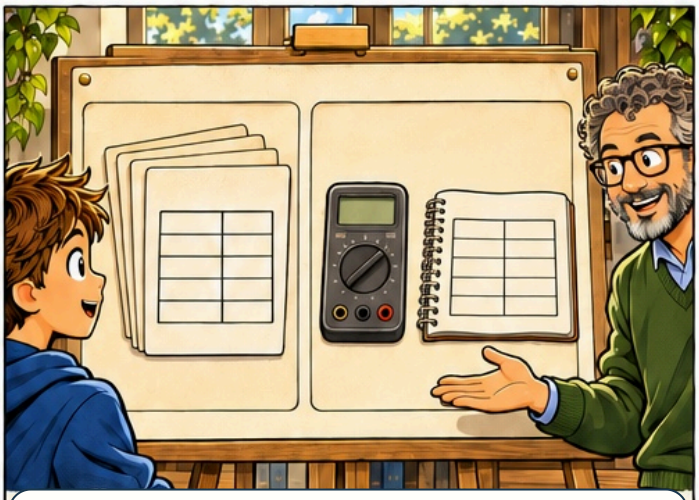
L'attività per i visitatori si avvicina.



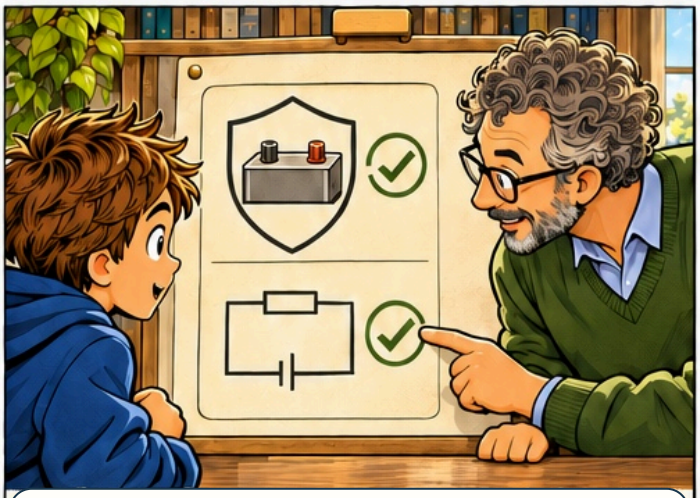
Il ragazzo sceglie un circuito per spiegare l'essenziale.



Presenta U, I e R con le unità.



Tiene un esempio ideale e uno spazio separato per la misura.



Restano visibili istruzioni di collegamento e limiti del modello.



Il racconto inizierà con una domanda, come l'indagine di Ohm.

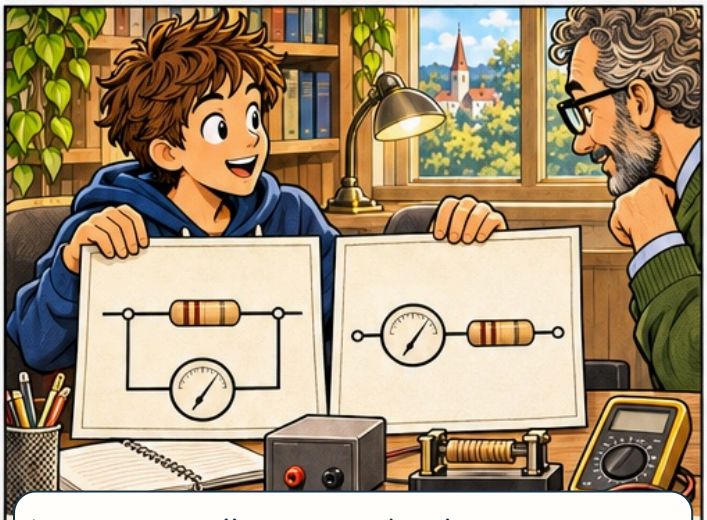
Rileggere insieme



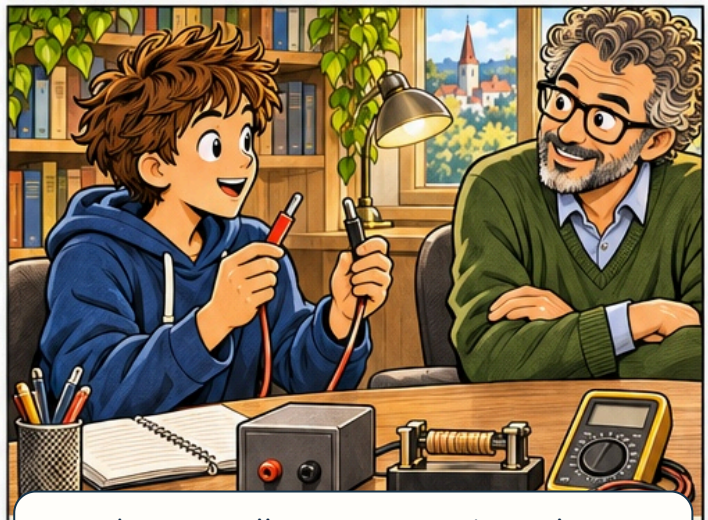
Henri interpreta un visitatore curioso.



Lucas spiega perché la tensione si misura fra due punti.



Distingue i collegamenti di voltmetro e amperometro.



Ricorda: ogni collegamento cambia soltanto a sorgente scollegata.



Poi giustifica resistore e potenza ammissibile.



Una domanda difficile rende più precisa la spiegazione.

Prevedere, misurare, capire



La prova generale termina con un esperimento entro i limiti preparati.



Il ragazzo prevede la corrente da tensione e resistenza.



L'accompagnatore controlla il circuito e supervisiona le misure.



Poi confrontano previsione e osservazione con le rispettive unità.



Ora sa spiegare piccoli scarti senza inventare risultati.

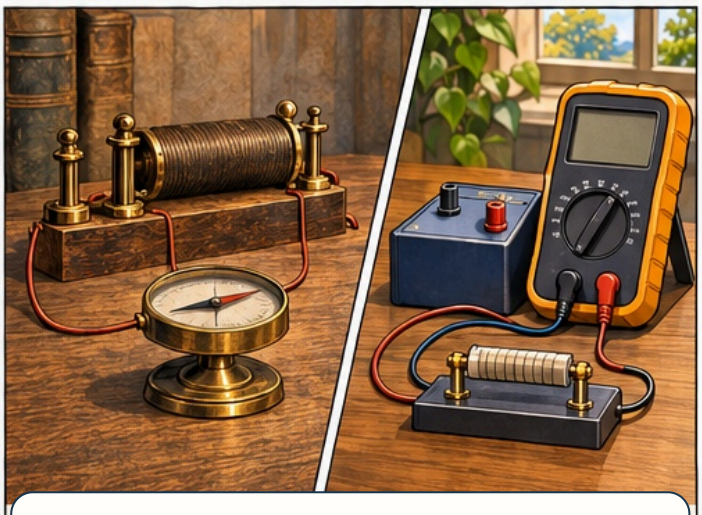


Dopo la prova scollegano la sorgente e ripongono il materiale.

Una scoperta in viaggio



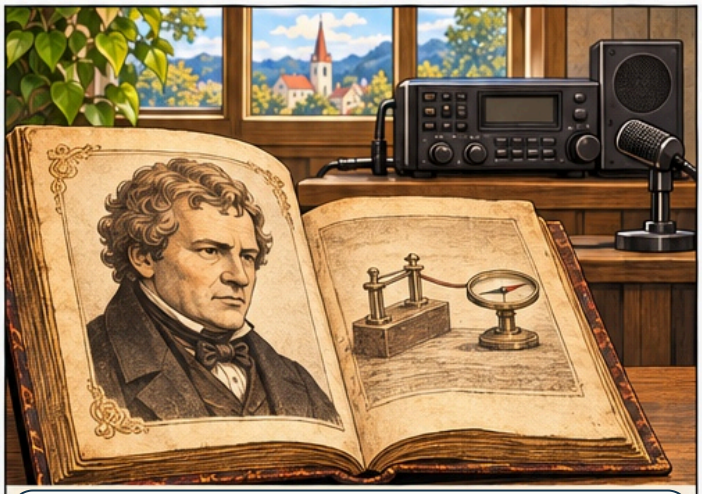
Lucas riapre il libro su Georg Simon Ohm.



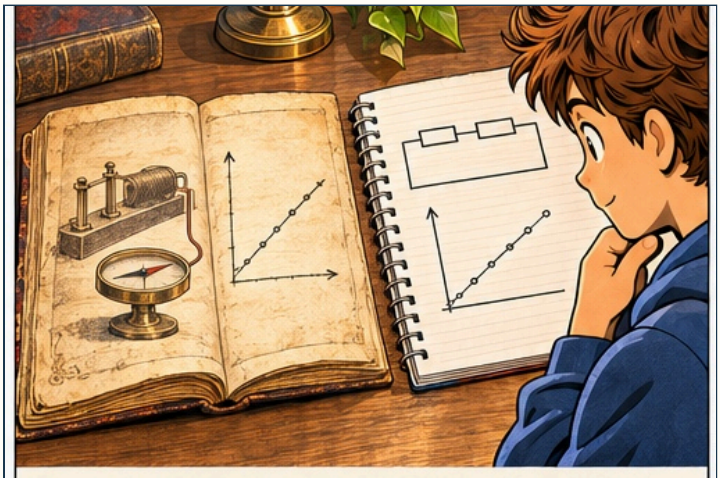
Dal laboratorio antico al club sono cambiati gli strumenti.



La pazienza nell'osservare resta familiare.



Ohm non costruì la loro stazione, ma aiuta a comprenderla.



Il quaderno moderno risponde a quello immaginato dello studioso.



Un'idea viaggia a lungo se continuiamo a interrogarla.

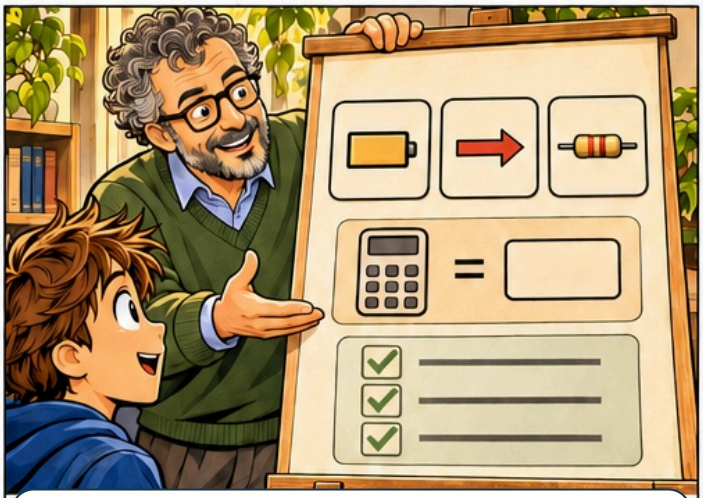
Una formula diventa strumento



Il resistore torna nella scatola, ormai senza mistero.



U = R × I collega grandezze che il ragazzo sa distinguere.



Sa convertire, prevedere, misurare e controllare le condizioni del modello.



Sa che una formula non sostituisce metodo o limiti del materiale.



Henri sorride alla dimostrazione pronta da condividere.



Al club una nuova domanda aspetta già il prossimo quaderno.