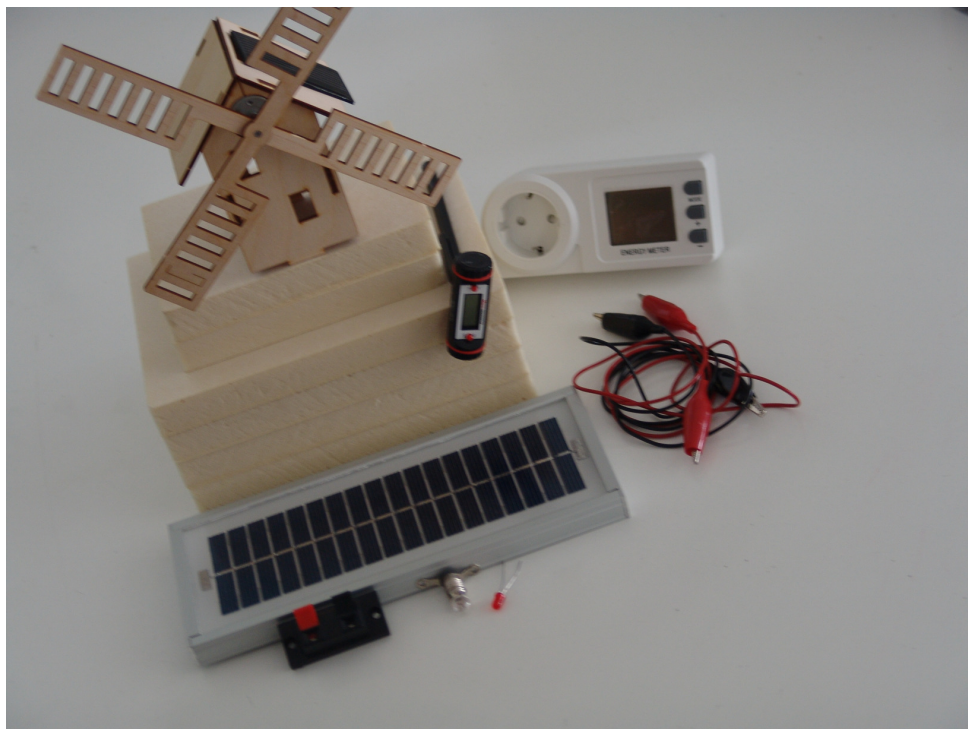




# IUSES Toolkit



## Introduzione

Il kit nasce quale supporto per la realizzazione di esperimenti sull'efficienza energetica, il risparmio energetico e l'uso delle energie rinnovabili. È dedicato principalmente agli insegnanti e agli studenti con l'obiettivo di ottenere un'esperienza diretta ed interattiva con temi legati all'efficienza energetica, all'utilizzo di fonti rinnovabili di energia, ai comportamenti volti al risparmio energetico. Grazie ad alcuni strumenti, animazioni e ai manuali contenuti nel kit, gli utenti possono svolgere una serie di esperimenti su varie tematiche legate all'energia. L'obiettivo degli esercizi è identificare alcuni elementi (ad esempio la dispersione dell'energia termica o i consumi energetici) ed associarli ad uno o due test per capire appieno le conseguenze di alcuni dei nostri comportamenti.

La scatola contiene alcuni materiali e un DVD.

I contenuti del DVD sono:

- un manuale e una animazione dedicati agli edifici
- un manuale e una animazione dedicati ai trasporti
- un manuale e una animazione dedicati all'industria
- un manuale dedicato agli insegnanti
- le istruzioni e alcuni consigli per l'uso del kit sperimentale
- un esercizio sul consumo energetico (file excel)
- un esercizio relativo al piano energetico negli edifici (file excel)

I file possono essere scaricati liberamente dal sito [www.iuses.eu](http://www.iuses.eu)

<b>I materiali contenuti nella scatola</b>			
<b>Quantità</b>	<b>Materiali</b>	<b>Proprietà tecniche</b>	<b>Note</b>
6	Pannelli	Materiale per l'isolamento termico degli edifici <b>(Stiferite)</b>	Invece di questo materiale si possono usare anche scatole di polistirolo
1	Pannello fotovoltaico	1,5 W, 6 V	Si può acquistare facilmente su internet
1	LED	5 mm, 5 V	Resistenza inclusa nel LED
1	Lampadina a incandescenza con supporto (attacco E10)	4,8 V; 0,3 A	Si può acquistare facilmente su internet
1	Morsettiera a 2 poli per cavi audio (supporto per LED)	Normalmente si usa per collegare i cavi alle casse audio	Si può acquistare facilmente su internet o nei negozi di elettronica
4	Cavi elettrici con morsetti a coccodrillo	Per testare i circuiti mediante connessioni temporanee	Si possono acquistare facilmente su internet o nei negozi di elettronica
1	Termometro digitale	Da -40 a +200 °C	Si può acquistare facilmente su internet
1	Misuratore di consumo di energia elettrica	230 V, 50 Hz, 16 A, 3680 W	Si può acquistare facilmente su internet o nei supermercati
1	Mulino a vento	Modellino a energia solare	Si può acquistare facilmente su internet
1	Scatola	Scatola in cartone	
1	DVD		I file contenuti nel DVD si possono scaricare dal sito del progetto ( <a href="http://www.iuses.eu">www.iuses.eu</a> )

## Gli esperimenti

Gli esperimenti riportati di seguito hanno lo scopo di descrivere, invitare a verificare e capire alcuni dei principi sulle energie alternative.

### ESPERIMENTO 1: COSTRUIRE LA SCATOLA

**Materiale necessario:** pannelli di stiferite (6), nastro biadesivo;

**Non incluso nel kit:** un paio di forbici (1).

Costruire un scatola utilizzando i sei pannelli di stiferite, fissandoli tra loro con il nastro biadesivo. Tenere a mente che un pannello deve essere removibile, mentre gli altri possono essere fissi.

### ESPERIMENTO 2: SCIOGLIERE IL GHIACCIO

**Materiale necessario:** la scatola costruita con i pannelli di stiferite, il termometro digitale;

**Non incluso nel kit:** un piattino, cubetti di ghiaccio di dimensioni simili (2), un cronometro (1).

**Nota:** per questo esperimento è necessario avere la disponibilità di un freezer nelle vicinanze.

Prendere uno dei cubetti di ghiaccio e metterlo nella scatola posandolo sul piattino. Chiudere la scatola con il pannello removibile e verificare quanto tempo impiega il cubetto di ghiaccio a fondere. Nel frattempo praticare un foro sul coperchio della scatola (pannello removibile) utilizzando la punta del termometro e misurare la temperatura all'interno della scatola ogni minuto, prendendo nota dei valori registrati.

Prendere un altro cubetto di ghiaccio delle stesse dimensioni e ripetere l'esperimento senza chiudere la scatola. Misurare la temperatura conducendo l'esperimento prima in classe e poi in una zona più fredda (nel corridoio o all'esterno della scuola), prendendo nota dei valori di temperatura registrati ogni minuto in entrambe le situazioni.

Riprodurre gli esperimenti utilizzando al posto della scatola in stiferite una scatola di cartone.

Cosa si evidenzia e deduce da questa serie di esperimenti?

**Nota:** dopo questa serie di esperimenti chiudere il foro praticato sul coperchio con del nastro adesivo.

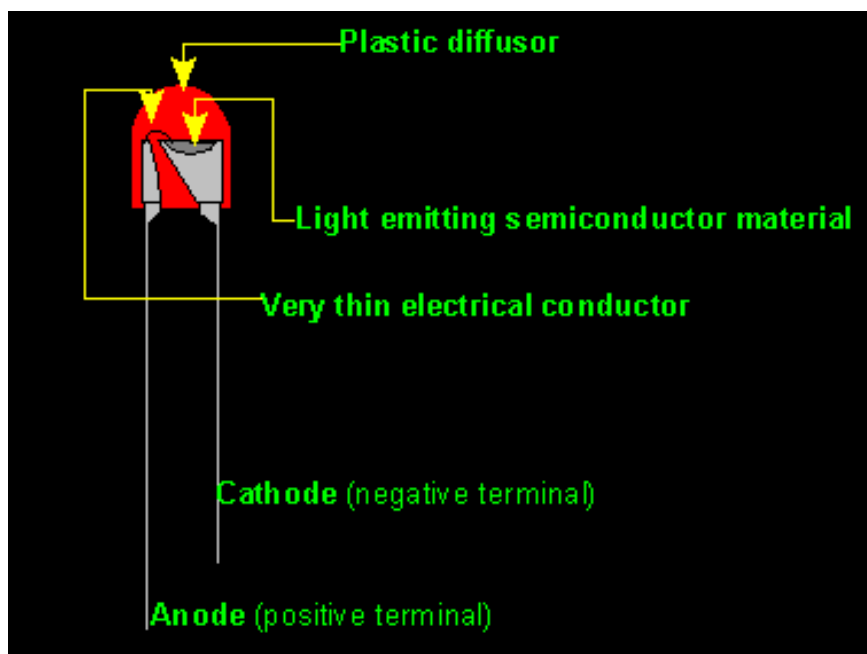
### ESPERIMENTO 3: ACCENDERE LA LUCE SENZA ESSERE CONNESSI ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE

**Materiale necessario:** pannello fotovoltaico (1), lampadina ad incandescenza (attacco E10) con supporto (1), LED (1), morsettiera per cavi audio a 2 poli (supporto per LED) (1), cavi elettrici con morsetti a coccodrillo (4);

**Non incluso nel kit:** fonte di luce artificiale.

Connettere il pannello fotovoltaico alla lampadina e al LED (uno alla volta) utilizzando i cavi elettrici ed i morsetti a coccodrillo a disposizione. Azionare il pannello fotovoltaico usando una fonte di luce artificiale, quindi provare con la fonte di luce naturale (il sole), assicurandosi che la lampadina connessa al pannello fotovoltaico si accenda. Se non si accende, cercare di capire il motivo (cattiva connessione tra cavi e lampadina, luce insufficiente che colpisce il pannello fotovoltaico, lampadine rotte).

Nota: fare attenzione nel collegare il LED ai cavi elettrici in quanto il LED ha una polarità. L'estremità più lunga corrisponde al terminale positivo (nella morsettiera a disposizione va fissata nel morsetto rosso) mentre quella più corta corrisponde al terminale negativo (nella morsettiera va fissata nel morsetto nero). In caso di inversione della polarità il LED potrebbe non accendersi o danneggiarsi in modo irreversibile.



#### ESPERIMENTO 4: ISOLAMENTO TERMICO (I)

**Materiale necessario:** la scatola costruita con i pannelli di stiferite, lampadina ad incandescenza (attacco E10) con supporto (1), cavi elettrici con morsetti a coccodrillo (2), termometro digitale (1);

**Non incluso nel kit:** batteria da 4,5 V (1), foglio di carta (1), penna (1), timer (1).

Collegare la lampadina ad incandescenza alla batteria da 4,5 V utilizzando i cavi elettrici con morsetto a coccodrillo, e inserirla nella scatola costituita dai pannelli di stiferite. Chiudere la scatola con il pannello removibile che fa da coperchio e inserire il termometro nella scatola attraverso il foro realizzato precedentemente (vedi esperimento 2), mantenendo il display all'esterno. Su di un foglio di carta annotare la temperatura iniziale all'interno della scatola, quindi misurarla dopo un certo intervallo di tempo (almeno 15 minuti). Ripetere questo esperimento con la scatola aperta e con la scatola chiusa. Cosa si può notare? Cosa è necessario fare per ottenere un cambiamento di temperatura più significativo? Creare un grafico "temperatura vs tempo" per ogni esperimento.

#### ESPERIMENTO 5: ISOLAMENTO TERMICO (II)

**Materiale necessario:** la scatola costruita con i pannelli di stiferite, LED (1), cavi elettrici con morsetti a coccodrillo (2);

**Non incluso nel kit:** batteria da 4,5 V (1), foglio di carta (1), penna (1) timer (1).

Ripetere lo stesso esperimento sostituendo la lampadina ad incandescenza con il LED. Annotare la variazione di temperatura agli stessi intervalli di tempo e paragonare i risultati ottenuti con quelli dell'esperimento precedente. Quali sono le differenze e a che cosa sono dovute?

### **ESPERIMENTO 6: PANNELLO FOTOVOLTAICO E RISCALDAMENTO (I)**

**Materiale necessario:** pannello fotovoltaico (1), LED (1), cavi elettrici con morsetti a coccodrillo (2);

**Non incluso nel kit:** lampada da tavolo con lampadina ad incandescenza (almeno 60 W).

Come si è potuto vedere, la lampadina ad incandescenza riscalda l'ambiente circostante. L'energia termica rilasciata riesce a far accendere un LED? Controllare utilizzando una lampadina ad incandescenza come fonte di luce, porla vicino al pannello fotovoltaico collegato al LED e verificare se si accende oppure no.

### **ESPERIMENTO 7: PANNELLO FOTOVOLTAICO E RISCALDAMENTO (II)**

**Materiale necessario:** pannello fotovoltaico (1), LED (1), cavi elettrici con morsetti a coccodrillo (2);

**Non incluso nel kit:** lampada da tavolo con lampadina a risparmio energetico (almeno 11 W, ovvero l'equivalente di una lampadina a incandescenza da 60 W).

Ripetere l'esperimento 6 sostituendo questa volta la lampadina ad incandescenza con una a risparmio energetico. Il LED collegato al pannello fotovoltaico si accende? C'è una minore oppure una maggiore dispersione termica nell'ambiente circostante?

### **ESPERIMENTO 8: PANNELLO FOTOVOLTAICO E RISCALDAMENTO (III)**

**Materiale necessario:** pannello fotovoltaico (1), LED (1), cavi elettrici con morsetti a coccodrillo (2);

**Non incluso nel kit:** lampada da tavolo con lampadina a LED (almeno 7 W, ovvero l'equivalente di una lampadina a incandescenza da 60 W).

Ripetere l'esperimento 6 sostituendo questa volta la lampadina ad incandescenza con una a LED. Come si comporta il LED collegato al pannello fotovoltaico? C'è una minore oppure una maggiore dispersione termica nell'ambiente circostante?

### **ESPERIMENTO 9: PANNELLO FOTOVOLTAICO E LUCE SOLARE**

**Materiale necessario:** pannello fotovoltaico (1), lampadina ad incandescenza (attacco E10) con supporto (1), cavi elettrici con morsetti a coccodrillo (2)

Nel corso di uno degli esperimenti precedenti si è visto che il pannello fotovoltaico è in grado di trasformare la luce solare in energia elettrica. Uscire all'esterno, posizionare il pannello fotovoltaico di fronte alla luce solare e quindi ruotarlo. La lampadina ad incandescenza collegata al pannello (come negli esperimenti precedenti) si accende ancora? Cosa si può dedurre dall'esperimento?

### **ESPERIMENTO 10: MATERIALI DIVERSI, STESSA TEMPERATURA**

**Materiale necessario** la scatola costruita con i pannelli di stiferite, nastro biadesivo;

**Non incluso nel kit:** pannelli di cartone, nylon o altro materiale.

Utilizzare i pannelli per realizzare almeno due diverse scatole per esperimenti (ad esempio di cartone o nylon), quindi ripetere tutti gli esperimenti precedenti. Quali sono i risultati ottenuti?

### **ESPERIMENTO 11: ISOLAMENTO TERMICO (III)**

**Materiale necessario:** la scatola costruita con i pannelli di stiferite, oggetti e strumenti utilizzati negli esperimenti precedenti;

**Non incluso nel kit:** taglierino (1).

Ricavare una finestra ed una porta sui lati opposti della scatola, in modo che abbia l'aspetto di una casa. Quali risultati si ottengono se si ripetono alcuni degli esperimenti precedenti con la porta o la finestra (o anche tutte e due) aperte?

Nota: il taglierino deve essere usato solo da persone adulte o esperte (gli insegnanti).

Per poter utilizzare nuovamente la scatola, praticare tagli netti in modo da poter richiudere bene e sigillare con colla o nastro adesivo le aperture praticate.

### **ESPERIMENTO 12: MISURARE IL CONSUMO DI ENERGIA**

**Materiale necessario:** misuratore di consumo di energia elettrica (1), file con gli esercizi contenuto nel DVD;

**Non incluso nel kit:** elettrodomestici.

Utilizzando il misuratore di consumo di energia elettrica, misurare il consumo di diversi elettrodomestici. Cercare di definire il consumo totale di energia in diversi contesti, situazioni, con diverse abitudini di vita (a scuola, a casa, ecc.), utilizzando come modello le tabelle riportate nel file Excel contenuto nel DVD.

### **ESPERIMENTO 13: ENERGIA SOLARE E EOLICA**

**Materiale necessario:** mulino a vento (modellino) a energia solare.

Seguire le istruzioni e montare il modellino, verificarne il funzionamento e discutere sulle trasformazioni ed i risparmi di energia con i colleghi.

Nota: il motorino elettrico e il pannellino fotovoltaico in dotazione possono essere utilizzati per altre applicazioni (per esempio la costruzione di un'automobile a energia solare, o di un ventilatore da sistemare nella scatola costruita con i pannelli di stiferite, etc).

