

**European Science and Technology in Action Building
Links with Industry, Schools and Home**

Work Package 3

PROGETTIAMO UNA CASA A BASSO CONSUMO ENERGETICO



**European Science and Technology in Action:
Building Links with Industry, Schools and Home**

Lead partner for deliverable: UNIPA

Version: 1.1 - ITA

The ESTABLISH project has received funding from the European Community's
Seventh Programme [FP7/2007-2013] under grant agreement n° 244749
Start Date: 1st January 2010 Duration: 48 months

SOTTO_UNITA' 1: analisi di un "modello di casa"

VI_1 Percorsi di apprendimento

Questa sotto-unità introduce a concetti di base come la rapidità di raffreddamento/riscaldamento, la conservazione dell'energia, la conduzione, la convezione e l'irraggiamento e a concetti di tipo più tecnico, come l'isolamento termico e il riscaldamento e il raffreddamento passivi. Vengono anche richiamati concetti fisici che dovrebbero essere già nel bagaglio culturale dei discenti, come quelli di calore, temperatura ed equilibrio termico, e si prendono in considerazione le concezioni spontanee più diffuse sui suddetti argomenti, al livello scolastico indicato.

Alla fine di questa sotto-unità, gli studenti dovrebbero poter comprendere i principi base di processi fisici come il trasferimento di energia termica tra una casa e l'ambiente in condizioni climatiche diverse.

Gli studenti vengono coinvolti nella costruzione di un modello in scala di casa usando un kit fornito dal docente. Durante lo svolgimento dell'unità, essi impareranno a usare sensori di temperatura per misurare la perdita o il guadagno di energia termica e valutare l'isolamento termico delle "case" costruite. Gli studenti, inoltre, esploreranno i diversi fattori che possono influenzare il riscaldamento e il raffreddamento usando gli strumenti forniti dal docente e altri materiali di uso comune, come lampadine, usate per riscaldare l'interno delle "case", ventilatori, usati per rappresentare gli effetti del vento sul raffreddamento dei corpi e grosse lampade, usate per rappresentare il riscaldamento solare.

La sotto-unità è divisa in tre attività di apprendimento per gli studenti:

- a. Attività 1_1, finalizzata alla costruzione di differenti tipi di modello di casa e alla valutazione delle difficoltà principali che si incontrano per mantenerle calde;
- b. Attività 1_2, destinata all'analisi della distribuzione della temperature all'interno dei modelli di casa;
- c. Attività 1_3, finalizzata allo studio degli effetti di riscaldamento sui modelli di casa.

La tabella seguente riassume le tre attività dal punto di vista del tipo di attività Inquiry e delle "5 E" del Ciclo di Apprendimento.

Attività	Cosa fa lo studente	Tipo di Inquiry	E-emphasis
1_1	Discussione e sperimentazione su come mantenere calda un modello di casa	Dimostrazione interattiva. Indagine guidata	Engage Explore
1_2	Studio della distribuzione della temperature dentro il modello di casa	Indagine guidata. Indagine mirata	Engage Explore Explain

1_3	Proposta e realizzazione di esperimenti per rappresentare gli effetti dell'irraggiamento solare sulla temperatura del modello di casa	Indagine guidata. Indagine mirata. E' possibile anche effettuare attività di Indagine aperta	Engage Explore Extend
-----	---	--	-----------------------------

VII_1 Valutazione

IN PREPARAZIONE

VIII_1 Attività di apprendimento per gli studenti

Attività 1_1: mantenere calda la "casa"

Il problema:

In inverno è necessario disporre di energia per mantenere calda la nostra casa. Usando modelli di casa ben progettati, è possibile analizzare quanta energia è necessaria per mantenere i vari modelli più caldi di 15 °C rispetto all'aria circostante.

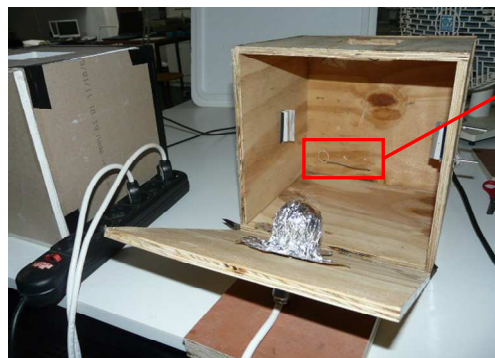
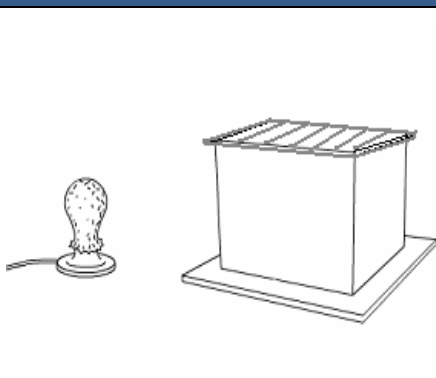
Obiettivi di apprendimento:

- Progettare un esperimento atto a misurare il riscaldamento e il raffreddamento di diversi modelli di casa, usando procedure uguali;
- Identificare i differenti fattori che possono influenzare la dispersione termica e controllarli nella progettazione;
- Misurare quanta energia è necessaria per riscaldare ciascun modello di casa di 15 °C rispetto all'ambiente.

Materiali:

- Scatole di materiali differenti e identiche dimensioni, che rappresentano case costruite in modi differenti.
- Sensori di temperatura di superficie da applicare alle "pareti" dei modelli di casa.
- Riscaldatori (lampadine ricoperte da fogli di alluminio)

Note per l'uso:



Surface temperature sensor

Figura 1_1a)

Figura 1_1b)

A gruppi differenti di studenti vengono forniti modelli di casa dalle medesime dimensioni ma costruiti con materiali diversi. Il riscaldatore (la lampadina) e i sensori di temperatura sono posti come indicato in n Fig 1:1b).

Il problema principale è la verifica di quanto rapidamente il modello di casa si riscalda quando una lampadina, di potenza data, è accesa e quanto rapidamente esso si raffredda quando la lampadina viene spenta.

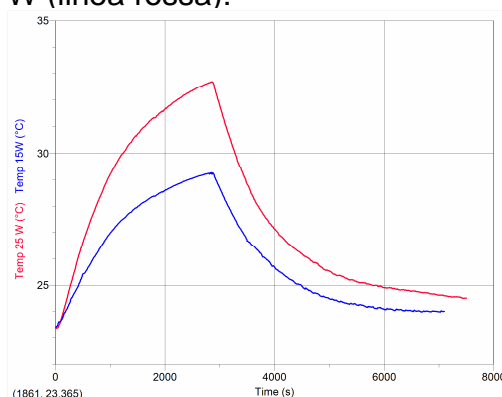
Agli studenti viene chiesto di:

- accendere il riscaldatore e registrare la temperatura finché essa raggiunge un valore superiore di circa 15°C rispetto a quella ambiente;
- spegnere il riscaldatore in modo che la temperatura interna diminuisca fino a quella ambiente;
- registrare gli intervalli di tempo necessari per i processi di riscaldamento e di raffreddamento di cui ai punti precedenti;
- studiare i cicli di accensione/spegnimento necessari per mantenere la “casa” a 15 °C più della temperature ambiente.

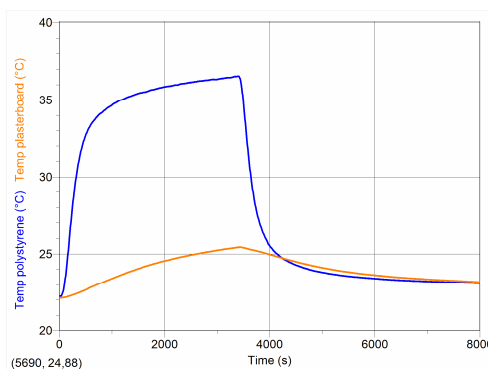
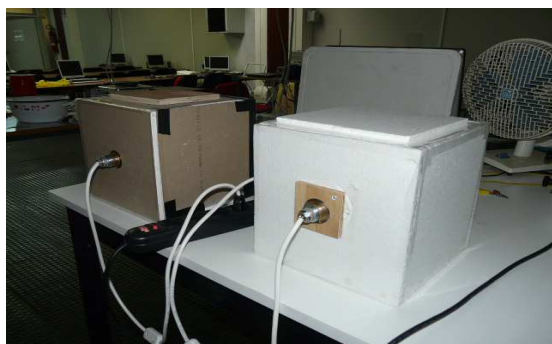
Ciascun gruppo discuterà con l'intera classe i propri risultati, in modo da mettere in evidenza quale materiale è più adatto per risparmiare energia.

Le seguenti immagini mostrano alcuni esempi di grafici temperatura-tempo in case di tipo diverso e in differenti condizioni di riscaldamento.

1. Cicli di riscaldamento/raffreddamento di un modello di casa in legno riscaldato da una lampadina da 15 W (linea blu) e da 25 W (linea rossa):



2. Cicli di riscaldamento/raffreddamento di un modello di casa in cartongesso rispetto a quello di un modello in polistirolo, con lampadine da 25W come riscaldatori.



NOTA PER L'INSEGNANTE

In questa attività l'insegnante può introdurre gli studenti ai diversi tipi di termometro. Si inizia dal familiare termometro a mercurio e si procede a spiegare l'uso che oggi si fa dei termometri a semiconduttore, ormai così diffusi nelle apparecchiature di uso comune, e dei termometri a raggi infrarossi, molto usati per la misura della temperatura di oggetti lontani, senza che sia necessario un contatto "fisico" con essi.

L'insegnante presenta, quindi, i sensori di temperatura collegati ai sistemi di acquisizione dati al computer e, in particolare, quelli di temperatura superficiale, che verranno usati in questa e nelle attività seguenti. Come ultimo passo, è possibile mostrare agli studenti fotografie di termogrammi, per introdurli all'analisi termica del colore dei corpi, che verrà approfondita nella Sotto-Unità 4.

Possibili domande:

Come pensi possa essere possibile ridurre la potenza necessaria a mantenere calda la casa? Cosa cambieresti nel modello di casa per rendere minimo il dispendio di energia. Spiega il perché della tua risposta.

Attività 1_2: qual è la distribuzione di energia all'interno del modello di casa ?

Il problema:

E' facile osservare che, dentro una casa riscaldata, posti diversi non sono sempre alla stessa temperatura. Come possiamo trovare le zone della casa che si trovano a temperatura maggiore?

Obiettivi di apprendimento:

Lo scopo principale di questa attività è la comprensione del fatto che in un ambiente chiuso vi sono variazioni di temperatura dovute alla distanza rispetto all'elemento riscaldante e all'altezza rispetto il suolo.

Materiali:

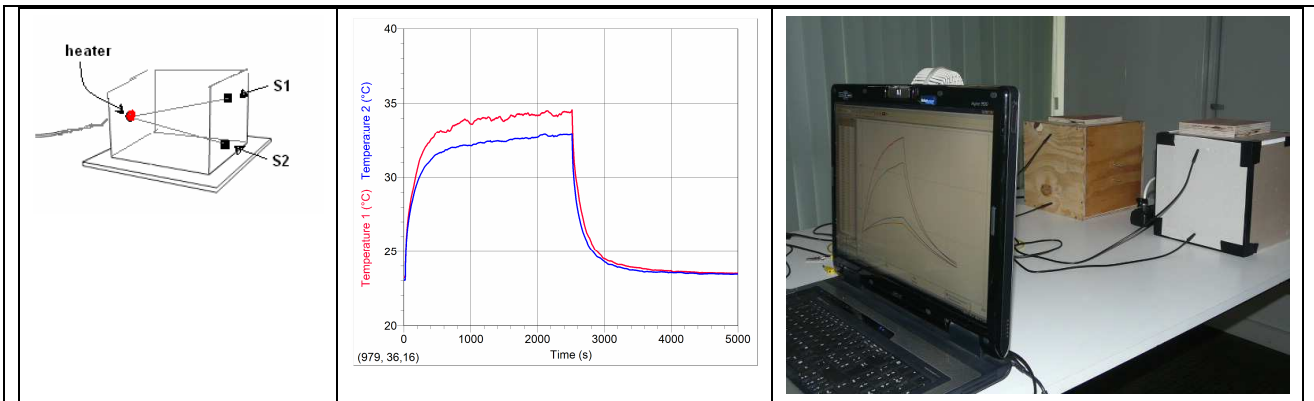
I materiali sono gli stessi dell'Attività 1_1 , ma per ciascun gruppo di studenti saranno ora necessari due sensori di temperature di superficie.

Note per l'uso:

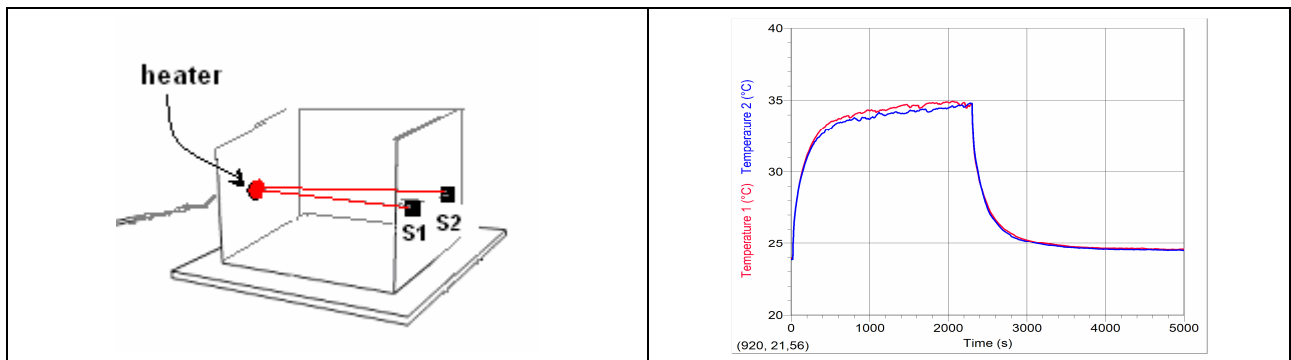
Gli studenti devono analizzare le diverse temperature all'interno del modello di casa. Una discussione preliminare li guiderà nell'identificazione dei fattori che possono influenzare la temperatura in una data posizione. La distanza dal riscaldatore e l'altezza rispetto al suolo possono essere considerati dei fattori rilevanti.

Agli studenti viene chiesto di pensare ad un esperimento appropriato per il controllo dei fattori che possono influenzare la distribuzione di temperature nel modello di casa.

- **Due sensori posti alla stessa distanza dal riscaldatore e a differenti altezze rispetto al suolo**



- **Due sensori posti alla stessa distanza dal riscaldatore e alla stessa altezza rispetto al suolo**



Possibili domande:

- Cosa puoi dire sull'efficienza di un riscaldatore montato nella parte superiore della parete di una stanza
- Puoi pensare ad un meccanismo che spieghi perché l'aria calda sale?

Attività 1_3: qual è l'effetto dell'irraggiamento solare sulla temperatura del modello di casa?

Il problema:

I corpi vengono riscaldati dall'energia trasmessa dal Sole. Ciò può avvenire anche per le pareti del nostro modello di casa. In che modo i materiali con cui i modelli sono costruiti influenzano la temperatura interna della casa?

Obiettivi di apprendimento:

Lo scopo principale di questa attività è l'analisi degli effetti di irraggiamento sulla temperatura interna dei modelli di casa. In particolare:

- Mettere in evidenza l'effetto del colore delle pareti sull'assorbimento di radiazione;
- Rendere chiaro che la temperatura del modello di casa è influenzata dall'assorbimento di energia e dal processo di conduzione termica del materiale di cui il muro è fatto.;
- Fare previsioni sulla base dell'esperienza di vita comune;
- Giustificare i risultati sulla base dei risultati di misura.

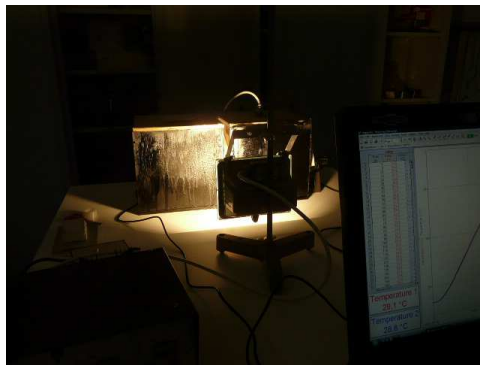
Materiali:

- Scatole di materiali differenti e identiche dimensioni, che rappresentano case costruite in modi differenti (vedere Attività 1_1).
- Sensori di temperatura di superficie, da applicare nella parete opposta a quella dove è posto il riscaldatore
- Una lampada che simula il Sole.

Note per l'uso:

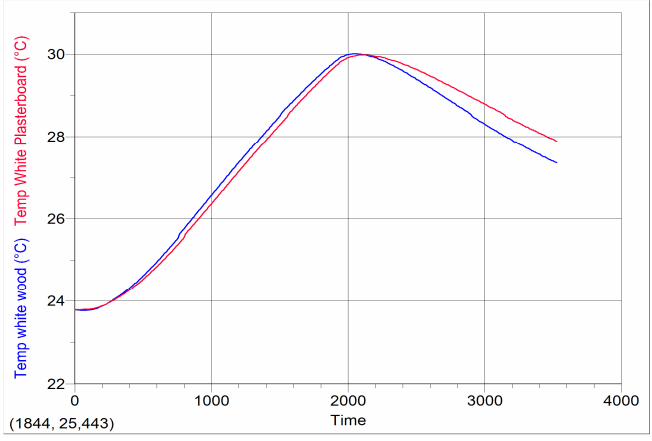
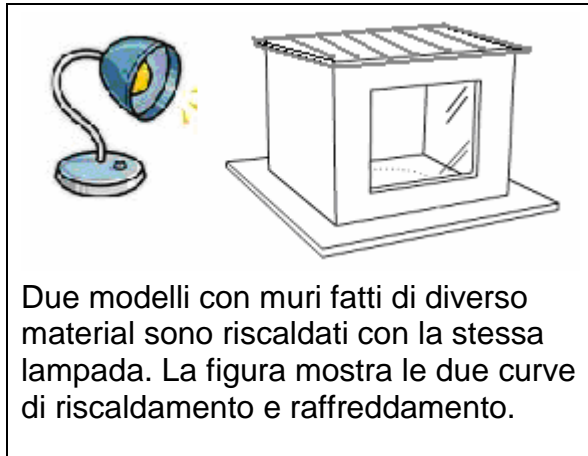
Per studiare l'effetto dell'irraggiamento solare, usiamo una lampadina molto potente (200 W) per simulare il "Sole".

Agli studenti è chiesto di verificare l'effetto del Sole usando un sensore di temperatura posto sulla parete del modello di casa opposta a quella illuminata dalla lampadina.

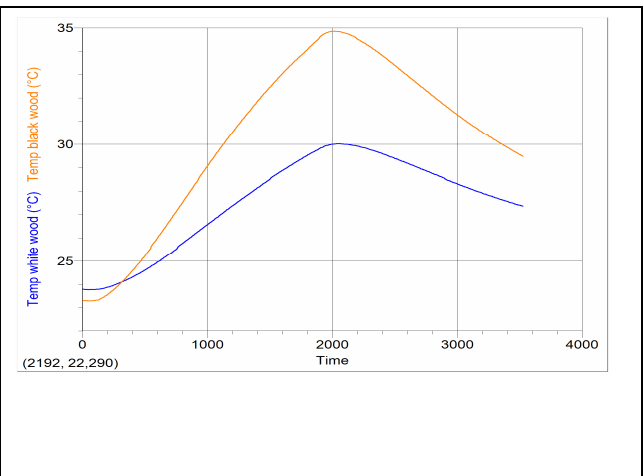
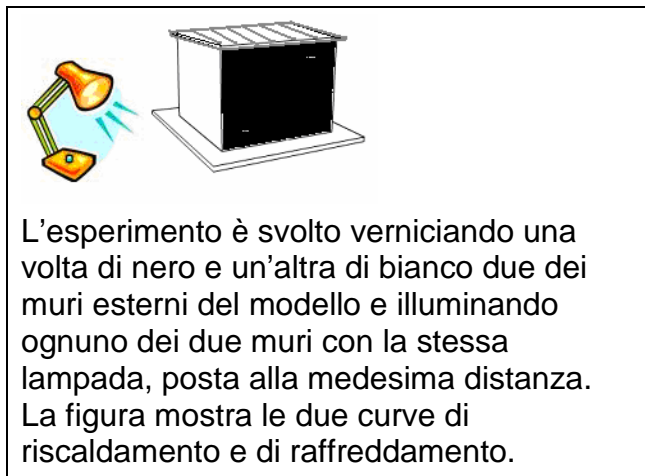


Un ulteriore esperimento può essere effettuato usando entrambi i riscaldatori (interno ed esterno), per esempio accendendo e spegnendo quello interno e lasciando sempre acceso quello esterno.

- **Due “case” diverse (legno e cartongesso) riscaldate da un “Sole” identico.**



- **Due muri esterni dello stesso modello verniciati di colore diverso**



A. Materiali di classe

Scheda di lavoro “Schede di lavoro-subunit_1”