**Materials Science Explorations Challenge n°2 - 40’**

**COOL ROOF: Vernici per il controllo termico**

*L'aumento del costo dell’energia, il progressivo incremento dell’effetto noto come “isola di calore urbano” e il riscaldamento globale richiedono sempre più l’adozione di soluzioni intelligenti per la gestione del guadagno termico solare negli edifici, quali ad es.le vernici “cool”. Circa il 50% della radiazione solare viene assorbito dalla superficie della terra. Le superfici nere solitamente assorbono fino al 90% di questa energia e quindi si riscaldano. Le superfici bianche, d'altro canto, assorbono solo fino al 25% e tendono a rimanere molto più fresche. L'impatto nell'edilizia può essere drammatico. È ben noto che le camere direttamente sotto il tetto d’estate diventano soffocanti e roventi. Le vernici cool possono rappresentare una soluzione.*

*Ma il bianco non è sempre la scelta preferenziale , molto spesso (in particolare per le auto) vengono richieste le tonalità più scure. Le vernici cool hanno una riflettanza ed una emissività molto elevate.*

Sul tavolo trovi il modello di un villaggio con 4 case. I loro tetti sono stati tinteggiati con colori differenti.

**D1.** Quale casa pensi che raggiungerà le temperature più elevate al suo interno se esposta alla luce o ai raggi IR? Quale invece presenterà la temperatura più bassa? Perché?

**D2.** Con la termo-camera fai una foto dei quattro tetti PRIMA di accendere la luce. Che cosa osservi? Puoi dare una spiegazione?

Hai a disposizione:

* 4 sensori
  1. una sonda per temperatura (posizionata sotto il tetto – all’interno) - **Arduino1**
  2. una sonda per temperatura superficiale (posizionata sopra il tetto – all’esterno) – **Arduino2**
  3. due sonde a IR contactless (poco sopra il tetto, una rivolta verso l'alto, per misurare la radiazione IR entrante nel tetto; la seconda diretto verso il basso, per misurare la radiazione IR uscente dal tetto, sia riflesse che emesse) - **Arduino2**   
     [NOTA: *esse dovrebbero misurare la temperatura, ma in realtà lo fanno misurando le radiazioni IR: così, dividendo le due misure, otterremo il rapporto (percentuale) tra la radiazione IR uscente e quella entrante – in tal modo non dobbiamo preoccuparci delle unità di misura*]
* Due Arduino connessi con i quattro sensori: puoi leggere le misure dei sensori sul monitor seriale di Arduino sui due PC connessi (il tempo di raccolta dati è fissato a 1 campione/5 sec).

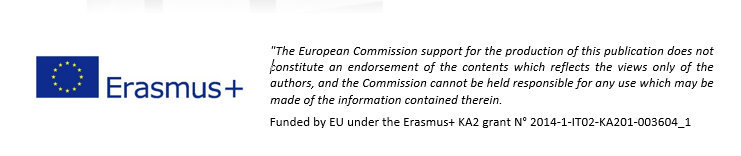
1. Scegli un tetto, posiziona la lampada alogena in modo da centrarla su di esso (questo sarà il nostro “sole”) e:
   1. Scrivi le temperature iniziali sia interne che esterne;
   2. Scrivi le misure rilevate dalle sonde IR, sia sopra che sotto il tetto;
   3. Accendi la luce e lasciala accesa esattamente per 5 minuti;
   4. Durante l’intervallo d’illuminazione (approssimativamente a metà intervallo) scrivi le misure fornite dalle sonde IR, sia sopra che sotto il tetto;
   5. Poco prima di spegnere la luce, scrivi la temperatura (finale), sia all’interno sia all’esterno;
   6. Non appena spenta la luce (questa sarà la nostra “notte”), scrivi le misure fornite dalle sonde IR, sia all’interno che all’esterno.
   7. Riguarda i tetti con la termoocamera
2. Compila la tabella (sul foglio risposte) con tutti i dati raccolti e svolgi i calcoli richiesti.
3. Ripeti l’esperimento A (dal punto 1 al 6) per gli altri tetti.

**Attenzione:**

* Assicurati che la distanza tra lampada e tetto sia sempre la stessa durante le quattro raccolte dati!
* Durante ogni misura assicurati che la luce NON colpisca le altre “case”, quelle che non stai testando (altrimenti si riscalderebbero!); proteggile dalla luce incidente con un cartone.

**D3.** Dopo aver completato il test con tutte le quattro case, puoi dire quali sono le vernici raffreddanti “cool paints”? Perché? Giustifica le tue risposte in base ai dati raccolti.

**☞RICHIESTA: Rispondi a D1 ... D3 + Compila la tabella + 1 foto dell’apparato e/o dettagli**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | All MoM-Matters of Matter materials, this sheet included, belong to MoM Authors (www.mattersofmatter.eu) and are distributed under Creative Commons 3.0 not commercial share alike licenseas OER Open Educationa lResource |  |

**Foglio Risposte GRUPPO N°\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**COOL ROOF: Vernici per il controllo termico**

**D1**

**D2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Casa n.** | **Colore e trama del tetto:** | | | | |
|  | **T interna** | **T esterna** | **IR incidente** | **IR emessa** | **R% = IRout/IRin 100** |
| **Iniziale 🡪 Ti**  [*Prima dell’illuminazione*] |  |  |  |  |  |
| [*Durante l’illuminazione*] | ### | ### |  |  |  |
| **Finale 🡪Tf**  [*Immediatamente* ***prima*** *di spegnere la luce*] |  |  | ### | ### | ### |
| Finale  [*Immediatamente* ***dopo*** *aver spento la luce*] | ### | ### |  |  |  |
| Variazione della Temperatura  **T = Tf - Ti** |  |  | ### | ### | ### |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Casa n.** | **Colore e trama del tetto:** | | | | |
|  | **T interna** | **T esterna** | **IR incidente** | **IR emessa** | **R% = IRout/IRin 100** |
| **Iniziale 🡪 Ti**  [*Prima dell’illuminazione*] |  |  |  |  |  |
| [*Durante l’illuminazione*] | ### | ### |  |  |  |
| **Finale 🡪Tf**  [*Immediatamente* ***prima*** *di spegnere la luce*] |  |  | ### | ### | ### |
| Finale  [*Immediatamente* ***dopo*** *aver spento la luce*] | ### | ### |  |  |  |
| Variazione della Temperatura  **T = Tf - Ti** |  |  | ### | ### | ### |

**Foglio Risposte GRUPPO N°\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Tetti freddi: Pitturali!**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Casa n.** | **Colore e trama del tetto:** | | | | |
|  | **T interna** | **T esterna** | **IR incidente** | **IR emessa** | **R% = IRout/IRin 100** |
| **Iniziale 🡪 Ti**  [*Prima dell’illuminazione*] |  |  |  |  |  |
| [*Durante l’illuminazione*] | ### | ### |  |  |  |
| **Finale 🡪Tf**  [*Immediatamente* ***prima*** *di spegnere la luce*] |  |  | ### | ### | ### |
| Finale  [*Immediatamente* ***dopo*** *aver spento la luce*] | ### | ### |  |  |  |
| Variazione della Temperatura  **T = Tf - Ti** |  |  | ### | ### | ### |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Casa n.** | **Colore e trama del tetto:** | | | | |
|  | **T interna** | **T esterna** | **IR incidente** | **IR emessa** | **R% = IRout/IRin 100** |
| **Iniziale 🡪 Ti**  [*Prima dell’illuminazione*] |  |  |  |  |  |
| [*Durante l’illuminazione*] | ### | ### |  |  |  |
| **Finale 🡪Tf**  [*Immediatamente* ***prima*** *di spegnere la luce*] |  |  | ### | ### | ### |
| Finale  [*Immediatamente* ***dopo*** *aver spento la luce*] | ### | ### |  |  |  |
| Variazione della Temperatura  **T = Tf - Ti** |  |  | ### | ### | ### |

**D3**

**FOTOGRAFIE [*Invia con Whatsapp al tuo gruppo* –C*controlla le istruzioni generali per condividere foto e file*]**

* **Descrizione foto :**