**Sfida n°8 - 40’**

**Utilizzo di Termometri IR e di Termo Camera**

*I termometri IR (Infra-rosso) e le termocamere misurano la temperatura degli oggetti senza contatto. Ciò significa che il loro funzionamento non si basa sul principio dell’equilibrio termico tra lo strumento e l’oggetto, come nel caso del classico termometro. In realtà essi misurano l’emissività della superficie e da questa deducono la temperatura. Quindi per usare questi strumenti è molto importante capire come l’emissività di un oggetto può cambiare in funzione di alcuni parametri come: colore, materiale, texture della superficie, angolo di visuale, lunghezza d’onda della radiazione.*

***Facciamo qualche test!***

1. Sul tavolo hai un cubo di Leslie. E’ un cubo le cui facce sono diverse per colore, grana superficiale, materiale.   
   Riempi il cubo con acqua calda e inserisci il tappo di gomma in cui è già infilato il termometro: sarai in grado di monitorare la temperatura interna dell’acqua che dopo pochi minuti – una volta raggiunto l’equilibrio termico – rappresenterà la temperatura dell’intero sistema (cubo + acqua).

* Tutte le facce del cubo dovrebbero essere alla stessa temperatura: verificalo con la termocoppia.
* Prendi la “pistola” a IR e puntala su ogni faccia (mantienila perpendicolare alla superficie del cubo).
* Completa la **tabella 1** con le letture ottenute.
* Fai **foto** al cubo con la termocamera. Che cosa noti?

D1. Che cosa puoi dire dei cambiamenti nelle letture della temperatura dovuti ai colori e alla trama? Rispondi in base ai dati e alle foto fatte in precedenza.

1. **Angolo di visualizzazione – 2A –** Sul tavolo c’è un goniometro di carta, posiziona la faccia nera opaca del cubo nel mezzo, in modo che lo 0° coincida con la perpendicolare alla faccia. Quindi muovi la pistola IR step by step e fai letture a differenti angoli da 0° a 90°. [Almeno 5 angoli differenti, iniziando da 0°; l’ultima lettura dovrebbe essere con il termometro IR quasi parallelo alla superfice del cubo]. Compila la **tabella 2A**.
2. **Angolo di visualizzazione – 2B –** Ripeti quanto fatto al punto 2 facendo foto con la termo camera e puntando verso il cubo con differenti angolazioni. MA prima di prendere misure:
   1. **Blocca (“lock”) la scala di temperatura** sulla destra dello schermo della fotocamera [tocca la temperatura in alto o in basso: esse diventeranno grigie e apparirà un lucchetto chiuso. Questo impedisce che la camera si ricalibri ad ogni misura e renderà possibile il confronto tra le temperature registrate in momenti diversi.]
   2. Scegli il giusto valore per il parametro emissività [Superfici lisce (smooth)o opache(opaque). Per fare questo tocca lo schermo , seleziona il simbolo della rotellina e poi  *“altri parametri”…]* Completa la **tabella 2B**.
3. **Angolo di visualizzazione – 3A - 3B –** Ripeti quanto fatto ai punti 2A e 2B con il **lato metallico lucido**. Usa sia la “pistola” IR sia la termo-camera , ma ricordati di cambiare il parametro di emissività (scegli reflective) e stai attento alle riflessioni (la direzione perpendicolare potrebbe non essere la scelta migliore per “puntare”!)Completa la **tabella 3A e 3B**.

**D2.** Teoricamente l’intensità della radiazione emessa da un corpo nero è la stessa in ogni direzione. E’ così anche per gli oggetti reali? Esiste un angolo specifico oltre il quale le letture non sono più attendibili? Rispondi utilizzando i dati raccolti in precedenza.

**☞RICHIESTA: -> rispondi alle domande D1, D2 + foto con termo camera + tabelle**

**Attenzione: Mantieni tutte le foto fatte con la termo-camera in memoria nella stessa.**

**Foglio risposte GRUPPO N°\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**SFIDA.8 --- Utilizzo del termometro IR e della Termo-Camera**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabella 1** | Colore e trama delle facce | | | |
| TEMPERATURA (°C)  Misurata con: | 1: Metallo lucido  -> smooth | 2: Bianco opaco  -> rough | 3: Nero lucido  -> smooth | 4:Nero opaco  -> rough |
| Termometro IR |  |  |  |  |
| Termocoppia |  |  |  |  |

**D1.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabella 2A** | ***Faccia Nera opaca*** | | |
| Angolo (°) | **TIR** (°C) temperatura:  -> con “pistola” ***IR*** | **T** (°C) temperatura “reale”:  -> con ***Termocoppia*** | **Error %** =  = **100 x (T-TIR)/T** |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabella 2B** | ***Faccia Nera opaca*** | | |
| Angolo (°) | **TIR** (°C) temperatura:  -> con ***Termo - Camera*** | **T** (°C) temperatura “reale”:  -> con ***Termocoppia*** | **Error %** =  = **100 x (T-TIR)/T** |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |

**Foglio risposte GRUPPO N°\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**SFIDA.8 --- Utilizzo del termometro IR e della Termo-Camera**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabella 3A** | ***Faccia di metallo lucido*** | | |
| Angolo (°) | **TIR** (°C) temperatura:  -> con “pistola” ***IR*** | **T** (°C) temperatura “reale”:  -> con ***Termocoppia*** | **Error %** =  = **100 x (T-TIR)/T** |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tabella 3B** | ***Faccia di metallo lucido*** | | |
| Angolo (°) | **TIR** (°C) temperatura:  -> con ***Termo - Camera*** | **T** (°C) temperatura “reale”:  -> con ***Termocoppia*** | **Error %** =  = **100 x (T-TIR)/T** |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |
|  |  |  | % |

**D6.**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | All MoM-Matters of Matter materials, this sheet included, belong to MoM Authors (www.mattersofmatter.eu) and are distributed under Creative Commons 4.0 not commercial share alike licenseas OER Open Educational Resources |  |