

Irraggiamento

Lambda della radiazione termica va da circa 0,1 a 100 micrometri.

La quantità di energia per unità di superficie e per unità di tempo (G) è detta irradianza [W/m^2].

Una certa aliquota verrà riflessa (R), mentre un'altra parte verrà assorbita dal corpo (A) e ancora un'altra trasmessa dal corpo (T).

$$G=A+R+T.$$

Questo è ciò che arriva al corpo, ma sappiamo che ogni corpo al di sopra di $0K$ emette una certa radiazione (E) e viene detto il potere emissivo.

La somma tra R ed E viene detta radiosità (J).

Quanto vale ciò che un corpo può emettere? Evidentemente dipende dal materiale, in particolare dallo stato della superficie e dalla sua temperatura.

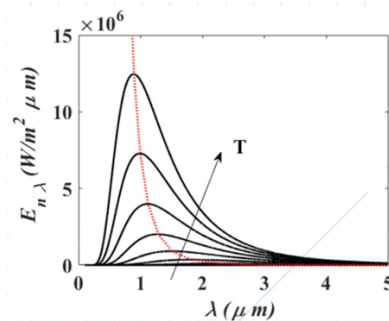
Definiamo un corpo di "riferimento" detto corpo nero.

Il corpo nero è un corpo in grado di emettere un potere emissivo massimo possibile $E_n(T)$, esso è detto emettitore perfetto ed assorbitore perfetto.

Ciò implica che tutta G viene assorbita, $R=0$, $T=0$.

Ciò che emette un corpo nero è pari a ciò che assorbe, quindi per misurare il potere emissivo ci rifacciamo ad un esperimento per capire la quantità di G che assorbe.

Potendo misurare accuratamente G si è arrivato a capire il rispettivo $E(\lambda)$.



Il potere emissivo per ogni λ , aumenta con la temperatura, così come il massimo si sposta verso sinistra. La funzione di queste curve a T costante è descritta analiticamente dalla legge di Planck. Il potere emissivo spettrale è definito come l'area sottesa a queste curve da 0 a ∞ , a T fissata. $E_n(T)=\sigma T^4$. Tale relazione fu dimostrata da Stefan-Boltzmann. Il luogo dei punti contenente i massimi al variare di T è un'iperbole equilatera descritta dalla legge di Wien: $\lambda_{max} \cdot T=C_0$.

I corpi reali avranno un andamento simile al corpo nero ma a parità di T con potere emissivo minore. $\epsilon_\lambda=E_\lambda/E_{n\lambda}$ questo epsilon è detto emissività. L'emissività è indipendente dalla temperatura, dipende dal solo λ .

Epsilon = 0 => Corpo Bianco;

Epsilon = 1 => Corpo Nero; Altrimenti Corpo Grigio.

$$\bar{E} = \int_0^{\infty} \bar{E}_{\lambda} d\lambda = \int_0^{\infty} \epsilon_{\lambda} E_{m,\lambda} d\lambda = \epsilon E_m = \epsilon \sigma T^4$$

Riprendendo $G = A + R + T \rightarrow$ dividendo tutto per G otteniamo dei rapporti
 $1 = \alpha + \rho + \tau$.

Detti rispettivamente coefficienti di assorbimento, di riflessione e di trasmissione.
 Spesso $\tau = 0$: tali corpi vengono detti opachi.

Legge di Kirchoff: per ogni λ il coefficiente di assorbimento è pari all'emissività alla stessa λ .

GRIGIO $\epsilon_{\lambda} = \bar{\epsilon} = \alpha$
 KIRCHOFF

OPACO $\tau = 0$ $1 = \rho + \alpha$ $\rho = 1 - \alpha = 1 - \epsilon$

È interessante riportare nel caso del vetro l'andamento di τ con λ in particolare τ è non nullo per valori di λ bassi mentre è nullo per valori di λ alti. Questo fa sì che la maggior parte delle radiazioni emesse dal sole che si trova ad alta temperatura entra all'interno dello spazio confinato dal vetro riscaldando così i corpi in esso contenuti che avendo temperatura più bassa e mettono in moto delle radiazioni a lunghezza d'onda più elevata. Tali radiazioni non potranno però passare di nuovo attraverso il vetro dato che il coefficiente di trasmissione diventa pressoché nullo (quindi riflessione massima) per lunghezze d'onda più alte questo è il principio alla base dell'effetto serra. Questo comportamento è anche riportato in alcune specie gassose come l'anidride carbonica la quale presenta τ circa nulle per determinate lunghezze. In particolare la radiazione solare riesce ad entrare attraverso lo strato di anidride carbonica dell'atmosfera ma una volta riflessa dalla terra non riesce più ad uscire riscaldando così il pianeta.

Fattore di vista: l'aliquota della radiazione che lascia la superficie 1 e incide direttamente la superficie 2 senza riflessioni fratto la radiazione totale.

Il fattore di vista gode della proprietà della cavità: cioè sommando i fattori di vista relativi ad ogni superficie in una cavità si ottiene l'unità: $\sum_j F_{1-j} = 1$.

Il fattore di vista gode della proprietà dell'additività, cioè è estensivo.

L'ultima proprietà è la proprietà della reciprocità: $F_{1-2}A_1 = F_{2-1}A_2$.