

Le grandezze radiometriche

E' esperienza comune che la radiazione luminosa trasporti energia, infatti essa è in grado di riscaldare i corpi con cui arriva in contatto, producendo un aumento dell'energia cinetica degli atomi.

Lo studio del trasporto di questa energia può essere affrontato da un duplice punto di vista, quello della radiometria e quello, più direttamente correlato con la visione umana, della fotometria.

La radiometria considera la radiazione come una forma di energia. La fotometria ne valuta invece la sua utilità nella visione umana.

Essa si occupa quindi della radiazione all'interno dell'intervallo di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm, intervallo di sensibilità del sistema visivo.

Le definizioni radiometriche invece si possono applicare in linea di principio a radiazione di qualunque lunghezza d'onda, anche se generalmente ci si limita ad un intervallo da 100 nm a 300 micron.

I simboli usati sono talvolta uguali per le due classi di grandezze. Si ricorre quindi, quando possa esservi ambiguità, ad una "e" sottoscritta per le grandezze radiometriche e ad una "v" per le grandezze fotometriche.

Per misurare l'energia trasportata da un fascio di radiazioni la si invia su un "corpo nero", cioè su di un corpo capace di assorbire tutta la radiazione che riceve.

Se è possibile misurare la temperatura del corpo in questione, dalla variazione di tale grandezza è possibile ricavare l'energia assorbita dal corpo.

Questi apparecchi sono detti "ricevitori integrali".

Vediamo ora alcune delle principali grandezze radiometriche, cominciando da l'energia totale (o raggiante) Q che corrisponde all'energia che arriva sul ricevitore e che si misura in Joule.

Vi è poi il flusso raggiante Φ , dato dal rapporto tra l'energia totale Q e il tempo necessario al corpo per ricevere una tale energia.

Il flusso raggiante ha le dimensioni di una potenza e si misura in Watt (W). L'irraggiamento (o irradianza) E è il rapporto tra il flusso raggiante che arriva su una certa superficie e la superficie stessa e si misura in Watt/m^2 .

L'intensità di radiazione I si riferisce ad una sorgente puntiforme e ne caratterizza l'emissione in una determinata direzione.

E' definita come il rapporto tra il flusso raggianti in un certo angolo solido attorno a una certa direzione e l'angolo solido stesso.

Si misura in W/Steradiani♣ .

La radianza L caratterizza invece l'emissione di una sorgente estesa.

La radianza in un determinato punto P di una superficie che emette in una data direzione è il rapporto tra l'intensità di radiazione in quella direzione emessa da un elemento dS di superficie intorno a P e il valore dS dello stesso. Si misura in Watt/(Sr m^2).

Dal momento che l'angolo solido può non essere lungo la normale alla superficie si ha:

$$L = \frac{1}{\cos \theta} \frac{d^2 \Phi}{dS d\Omega} = \frac{1}{\cos \theta} \frac{dI}{dS}$$

in cui θ è l'angolo formato tra la direzione in cui si va ad investigare la radiazione e la normale alla superficie emittente.

Le principali grandezze radiometriche sono riassunte qui sotto

| Nome | Simbolo | Relazione | Unità di misura |
|--------------------|----------|--|-----------------------------|
| Energia Raggiante | Q_e | - | <i>Joule (J)</i> |
| Flusso Radiante | Φ_e | $\Phi_e = dQ_e/dt$ | <i>Watt (W)</i> |
| Irradianza | E_e | $E_e = d\Phi_e/dA$ | <i>W/m²</i> |
| Emittanza Radiante | M_e | $M_e = d\Phi_e/dA$ | <i>W/m²</i> |
| Intensità Radiante | I_e | $I_e = d\Phi_e/d\omega$ | <i>W/sr</i> |
| Radianza | L_e | $L_e = d\Phi_e/d\Omega dA \cos \theta$ | <i>W/(m²sr)</i> |

In questa tabella t rappresenta il tempo, A un'area, ω un angolo solido e θ un angolo