



Parametri energetici

Il calore, cioè l'energia rappresentata dalla porzione infrarossa della radiazione solare (lunghezza d'onda $\lambda = 780 - 2500$ nm), si può trasformare e trasmettere in tre modi principali: per irraggiamento (o radiazione), per induzione (trasmissione per contatto) e per convezione (trasmissione per trasporto).

La quantità di calore irradiata da un corpo è in funzione della sua temperatura, della composizione chimica e della sua distanza, seguendo la legge dell'inverso del quadrato. L'induzione termica deriva dal contatto diretto tra due corpi (materiali uguali o diversi), ed avviene in misura proporzionale alla densità specifica dei materiali.

La convezione infine avviene nello scambio termico tra un solido ed un gas o tra due fluidi gassosi e non.

- Trasmissione Energetica T_E (o T_S): si intende la parte percentuale della radiazione solare totale trasmessa per via diretta. Il suo valore può oscillare da 0 ad 1 oppure da 0,01% a 100%.
- Riflessione Energetica R_E (o R_S): si intende la parte della radiazione solare totale riflessa dalla superficie di un corpo. Si esprime in valori tra 0 ed 1 oppure da 0,01% a 100%.
- Assorbimento Energetico A_E (o A_S): si intende la porzione della radiazione solare totale assorbita (e quindi ri-emessibile) da un corpo. Si esprime in valori tra 0 ed 1 oppure da 0,01% a 100%. L'assorbimento di un corpo è in funzione della massa, o dello spessore di un telo. La somma dei tre valori $T_E + R_E + A_E = 1$ è sempre vera. Pertanto l' A_E non viene misurato ma calcolato per sottrazione.
- Fattore Solare F_S o g : misura la quantità totale di energia passante attraverso un sistema dotato di schermatura. La radiazione assorbita da parte dei materiali componenti il sistema schermante (serramento) viene riemessa in quantità variabile. Il fattore solare si esprime sempre in percentuale come il rapporto tra la quantità di energia incidente e quella entrante, con valori compresi tra 0 ed 1. Secondo la terminologia europea vengono utilizzate le seguenti diciture:

g_v : fattore solare della vetrata,

g_{TOT} : fattore solare combinato della vetrata + protezione solare.

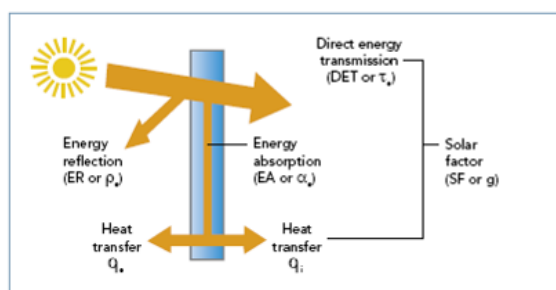
Il fattore solare caratterizza quindi la prestazione globale d'insieme di una schermatura (serramento, tenda e/o protezione solare), ed è calcolato sommando i singoli valori di g della tenda e del serramento tenendo in debito conto che il fattore solare dipende prevalentemente:

- dalle caratteristiche energetiche e termiche della vetrata (g ed U del vetro),
- dalle caratteristiche energetiche della tenda,
- dalla posizione della tenda rispetto alla vetrata,
- della distanza della tenda rispetto alla vetrata,
- dalle condizioni di posa,
- dalla permeabilità dell'aria da parte della tenda.

Nel caso di tende schermanti, la ventilazione riveste un ruolo principalmente favorevole per una tenda da esterno e sfavorevole per una tenda da interno. Il fattore solare dipende altresì dalle condizioni ambientali esterne ed interne:

- temperatura esterna ed interna,
- intensità del flusso radiativo solare,
- tipologia dell'irraggiamento solare,
- angolo di incidenza della radiazione solare,
- velocità dell'aria.

Il fattore solare si può calcolare o in casi particolari può anche essere determinato sperimentalmente con dispositivi di misurazione molto sofisticati.



Parametri energetici relativi ad un vetro singolo

- **Coefficiente di Ombreggiatura CS**: si intende il rapporto tra il fattore solare totale di un dato sistema schermante e il relativo fattore solare di una vetrata singola chiara da 3 mm. Questo parametro non è più tra quelli utilizzati, poiché viziato dal valore di tale vetrata che non è più usata in Europa.
- **Indice di Protezione Solare IPS**: un altro fattore per determinare l'apporto di protezione solare della tenda. Rappresenta la percentuale di apporti solari eliminati attraverso l'installazione della tenda, e dipende dal tipo di vetrata con il quale è stato ottenuto. Una tenda con valore di IPS del 100% conferisce la protezione solare totale.

IPS = 100 x (1 - g_{TOT}): espresso in %.

- **Fattore di riduzione dell'irraggiamento solare FR**: questo fattore corrisponde alla protezione solare della tenda se utilizzata da sola. È il rapporto tra il flusso trasmesso dalla tenda verso l'interno, la tenda stessa ed il flusso solare che riceverebbe in assenza di protezioni solari. Nel caso di tende da sole, questo valore viene ad assumere prevalenza sul g, proprio data la peculiarità dell'installazione tipicamente isolata e distante dalla vetrata tipica della tenda da sole, e che viene determinata dalla relazione:

$$\mathbf{FR = (T_E + 0,5 A_E) / K}$$

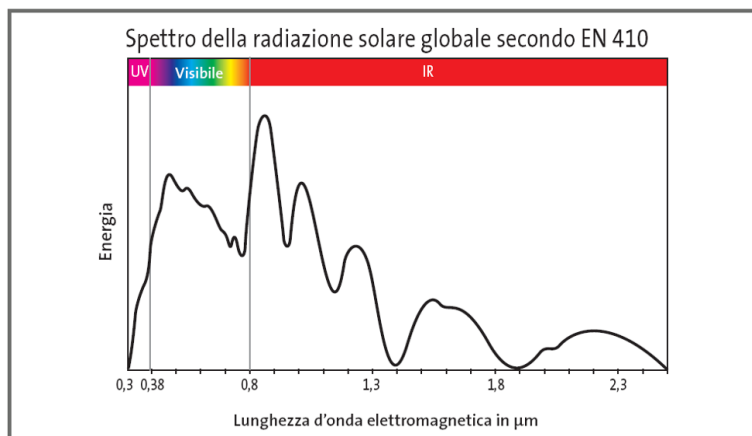
- **Guadagni solari secondari - fattore di trasmissione di calore secondario q_{i,tot}**: L'energia solare totale trasmessa attraverso una facciata consiste in due parti: la trasmissione solare diretta $\tau_{e,tot}$ ed una quota di calore assorbita e riemessa all'interno, misurata dal fattore di trasmissione secondario $q_{i,tot}$.

Il fattore $q_{i,tot}$ dato dalla combinazione di vetro e schermo solare deve essere calcolato con la seguente formula:

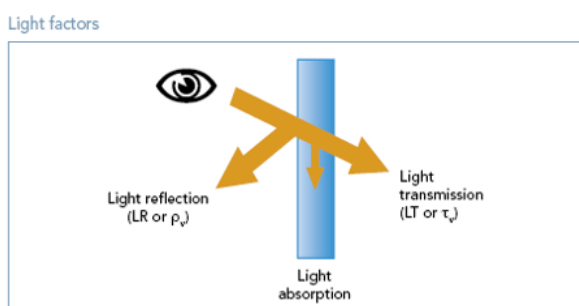
$$\mathbf{q_{i,tot} = g_{tot} - t_{e, tot}}$$

Parametri ottici

La radiazione solare, filtrata dall'atmosfera, raggiunge la superficie terrestre parzialmente modificata. La radiazione luminosa è una forma di radiazione elettromagnetica, la cui misura caratteristica è la lunghezza d'onda λ . A differenti lunghezze corrispondono forme diverse di radiazione: la radiazione solare ha una lunghezza d'onda compresa tra i 280 e i 2500 nanometri, con la parte visibile dello spettro compresa tra i 380 e i 780 nanometri.



- **Trasmissione Luminosa T_L (o T_V):** la parte della radiazione emessa da una sorgente e trasmessa nel campo delle lunghezze d'onda visibili all'occhio umano per via diretta da una vetrata o un sistema non totalmente opachi. Nota la quantità totale di energia luminosa irradiata da una sorgente, il rapporto tra l'energia trasmessa ed il flusso di energia irradiata ci darà un valore variabile tra 0 ed 1 o tra 0% e 100%.
- **Riflessione Luminosa R_L (o R_V):** la quota parte della radiazione luminosa emessa da una sorgente e riflessa primariamente nel campo delle lunghezze d'onda visibili all'occhio umano per via diretta da una vetrata o un sistema non totalmente opaco. Il valore di R_L dipende primariamente dalla natura della superficie e del suo colore, anch'esso si esprime in variabile tra 0 ed 1.
- **Assorbimento Luminoso A_L (o A_V):** la porzione di radiazione luminosa trattenuta dalla superficie attraversata. L'assorbimento luminoso non è soggetto, come quello energetico, a remissione. Il suo valore varia tra 0,1% e 100%, e può essere molto elevato nei casi di materiali altamente opacizzati o di colore scuro. Data che la somma di $T_L + R_L + A_L = 1$ si usa misurare solo la trasmissione e la riflessione e ricavare per differenza complementare l'assorbimento.
- **Trasmissione Ultravioletta T_{UV} :** per analogia con le misure sullo spettro visibile, sono possibili misure nello spettro UV. Questo parametro indica la quota parte di raggi UV che vengono trasmessi direttamente da una vetrata, uno schermo od un telo, in modo da permettere di giudicare sia la qualità del comfort luminoso dei locali, che eventuali problematiche legate alle reazioni soggette a innesco ultravioletto.



Parametri ottici relativi ad un vetro singolo