

**SCHEDA CRITERIO B.6.4 – CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE**

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>CONSUMO DI RISORSE</b>                   |   | -  | <b>B.6.4</b>                                 |
|   |   | RISTRUTTURAZIONE                             |  |
| Prestazioni dell'involucro                  |   |  |  |
| <b>Controllo della radiazione solare</b>    |   |  |  |
| <input type="checkbox"/> Edifici per uffici | <input type="checkbox"/> Edifici scolastici | <input type="checkbox"/> Edifici industriali | <input type="checkbox"/> Edifici commerciali |
| <input type="checkbox"/> Edifici ricettivi  |   |  |  |

|   |                                      |       |
|---|--------------------------------------|-------|
| <b>AREA DI VALUTAZIONE</b>  | <b>CATEGORIA</b>                     |       |
| B. Consumo di risorse   | B.6 Prestazioni dell'involucro       |       |
| <b>ESIGENZA</b>   | <b>PESO DEL CRITERIO</b>             |       |
| Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo.  | nella categoria nel sistema completo |       |
| <b>INDICATORE DI PRESTAZIONE</b>  | <b>UNITA' DI MISURA</b>              |       |
| Trasmittanza solare effettiva media del pacchetto finestra/schermo (g <sup>f</sup> ). | -                                    |       |
| <b>SCALA DI PRESTAZIONE</b>   |                                      |       |
|   | -                                    | PUNTI |
| NEGATIVO  | > 0,500                              | -1    |
| SUFFICIENTE   | 0,500                                | 0     |
| BUONO   | 0,282                                | 3     |
| OTTIMO  | 0,137                                | 5     |

**Metodo e strumenti di verifica**

1. Calcolare i pesi da attribuire alle esposizioni, compresa quella orizzontale, in funzione dei dati climatici riportati nella UNI 10349-1.

*Nota 1: Il peso di ciascuna esposizione viene determinato sulla base dei dati climatici della UNI 10349-1 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici". Ai fini del calcolo si considera come stagione di raffrescamento il periodo che comprende i mesi di giugno, luglio, agosto e settembre.*

Calcolare, per ogni esposizione compresa quella orizzontale, l'irradiazione solare estiva incidente secondo la formula seguente e secondo l'UNI/TR 11328-1:

$$Irr_{esp,i} = \sum_{giugno}^{settembre} (Irr_d + \cdot Irr_b) \tag{1}$$

dove:

Irr<sub>d</sub> = irradiazione solare diffusa mensile per l'esposizione considerata, [MJ/m<sup>2</sup>];  
 Irr<sub>b</sub> = irradiazione solare diretta mensile per l'esposizione considerata, [MJ/m<sup>2</sup>].

Controllo della radiazione solare

Calcolare il peso dell'esposizione considerata secondo la formula seguente:

$$peso_{esp,i} = \frac{Irr_{esp,i}}{\sum Irr_{esp,n}} \quad (2)$$

dove:

$Irr_{esp,i}$  = irradiazione solare estiva incidente per l'esposizione considerata, [MJ/m<sup>2</sup>];

$\sum Irr_{esp,n}$  = sommatoria dei valori di irradiazione solare estiva incidente di tutte le esposizioni dell'edificio, [MJ/m<sup>2</sup>].

*Nota 2 L'irradiazione solare incidente di ciascuna esposizione verticale va scelta in relazione all'angolo azimutale ( $\alpha$ ) che formano gli assi principali dell'edificio con la direzione NORD, misurato in senso orario, secondo la tabella B.6.4.a.*

2. Calcolare, per ciascuna esposizione verticale, i fattori di ombreggiamento medi delle finestre ( $F_{ov}$ ,  $F_{fin}$ ,  $F_{hor}$ ) della stagione di raffrescamento per le esposizioni verticali come descritto nella serie UNI/TS 11300.

Calcolare, per ciascun mese e finestra dell'edificio, i fattori di ombreggiatura dovuti a ostruzione esterna ( $F_{hor,k}$ ), oggetto orizzontale ( $F_{ov,k}$ ) e oggetto verticale ( $F_{fin,k}$ ).

*Per tutte le tipologie di ombreggiamento esterno dell'edificio (ostruzione esterna, oggetto orizzontale e oggetto verticale) si procede come indicato di seguito.*

Verificare la latitudine del luogo di ubicazione dell'edificio e l'esposizione della finestra per poter scegliere la serie di fattori di ombreggiamento di riferimento all'interno della UNI/TS 11300-1 "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale". A tal fine utilizzare la convenzione in tabella B.6.4.a:

| Angolo di azimut            | Irradiazione di riferimento       |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| $337,5 < \alpha \leq 22,5$  | $F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, N$     |
| $22,5 < \alpha \leq 67,5$   | $F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, NE/NO$ |
| $67,5 < \alpha \leq 112,5$  | $F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, E/O$   |
| $112,5 < \alpha \leq 157,5$ | $F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, SE/SO$ |
| $157,5 < \alpha \leq 202,5$ | $F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, S$     |
| $202,5 < \alpha \leq 257,5$ | $F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, SE/SO$ |
| $257,5 < \alpha \leq 292,5$ | $F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, E/O$   |
| $292,5 < \alpha \leq 337,5$ | $F_{ov}, F_{fin}, F_{hor}, NE/NO$ |

**Tabella B.6.4.a – Azimut ed esposizioni di riferimento per i fattori di ombreggiamento su superfici verticali.**

*Verificare, per ogni finestra considerata, la presenza di ostacoli fissi frontali e/o laterali (alberi, altri edifici, recinzioni, etc.) che determinano una delle condizioni di ombreggiamento (ostruzione/oggetto) indicate in figura 6 o 7 della UNI/TS 11300-1*

*Calcolare, secondo le figure 6 o 7 della UNI/TS 11300-1, il relativo angolo di ombreggiamento ( $\alpha$  o  $\beta$ ), misurandolo dal centro della finestra.*

*Confrontare, per ciascun mese estivo, il valore  $\alpha$  o  $\beta$  calcolato con i valori  $\alpha$  o  $\beta$  di riferimento e calcolare il fattore di ombreggiamento effettivo per interpolazione lineare.*

Controllo della radiazione solare

*Nota 3 Per gli aggetti su elementi trasparenti orizzontali i fattori di ombreggiamento  $F_{hor}$ ,  $F_{ov}$  e  $F_{fin}$  si considerano tutti pari a 1. Tuttavia, qualora fossero presenti particolari accorgimenti utili a creare ombreggiamento anche su elementi orizzontali, si possono utilizzare valori diversi, purché adeguatamente documentati.*

3. Calcolare, per ciascun pacchetto finestra/schermo, il valore di trasmittanza solare totale ( $g_t$ ) secondo la UNI/TS 11300-1:2014.

4 Calcolare per ciascun pacchetto finestra/schermo il valore di trasmittanza totale effettiva  $g_f$ .

Verificare, per ogni finestra la posizione dell'elemento schermante rispetto all'ambiente considerato: interno allo spazio a temperatura controllata oppure esterno all'ambiente a temperatura controllata.

Calcolare il valore  $g_f$  di ciascuna finestra secondo la seguente formula:

$$g_f = F_{sh,ob} \cdot \left[ (1 - f_{sh,with}) \cdot g_{gl} + f_{sh,with} \cdot g_t \right] \tag{3}$$

dove:

- $F_{sh,ob}$  = fattore di riduzione per ombreggiatura  $F_{sh,ob} = F_{hor} \min (F_{ov}, F_{fin})$  – UNI/TS 11300, [-];
- $F_{hor}$  = fattore di ombreggiatura relativo ad ostruzioni esterne – UNI/TS 11300, [-];
- $F_{ov}$  = fattore di ombreggiatura relativo ad aggetti orizzontali – UNI/TS 11300, [-];
- $F_{fin}$  = fattore di ombreggiatura relativo ad aggetti verticali – UNI/TS 11300, [-];
- $f_{sh,with}$  = fattore di utilizzo per schermature mobili, [-];
- $g_{gl}$  = fattore di trasmissione solare del vetro, [-];
- $g_t$  = trasmittanza solare totale del pacchetto finestra/schermo, [-].

5. Calcolare la trasmittanza solare totale effettiva dell'edificio  $g_f'$ .

Calcolare la trasmittanza solare totale effettiva dell'edificio  $g_f'$  come media dei valori calcolati per i diversi orientamenti, pesata sulle esposizioni, mediante la seguente formula:

$$g_f' = \frac{\sum_{i=1}^n (g_{f_{esp,i}} \cdot peso_{esp} \cdot A_{t_{esp}})}{\sum_{i=1}^n (peso_{esp} \cdot A_{t_{esp}})} \tag{4}$$

dove:

- $g_{f_{esp,i}}$  = trasmittanza solare effettiva media delle finestre dell'esposizione i-esima, [-];
- $peso_{esp}$  = peso dell'esposizione i-esima, [-];
- $A_{t_{esp}}$  = superficie trasparente totale dell'esposizione i-esima, [m<sup>2</sup>];
- $n$  = numero di esposizioni, [-]

6. Confrontare il valore calcolato con i benchmark della scala di prestazione e attribuire il punteggio.

Il punteggio da attribuire al criterio si ricava per interpolazione lineare rispetto ai valori della scala di prestazione.