

## **Analisi prestazionale di schermature solari esterne**

di Vosilla Andrea

Relatore: Filippi Marco

Correlatrice: Serra Valentina

Il tema della sostenibilità è oggi giorno ampiamente discusso e presente in qualsiasi campo dell'attività umana.

Da un punto di vista architettonico, esso ha portato ad un nuovo approccio alla progettazione che pone maggiore attenzione alle tecnologie da adottare per ottenere una migliore qualità dell'ambiente costruito, sia dal punto di vista del contenimento energetico che nel rispetto del comfort abitativo.

Contribuendo efficacemente al controllo della radiazione solare, le schermature solari giocano un ruolo fondamentale in questo senso, ed il loro peso andrà presumibilmente crescendo nell'immediato futuro se consideriamo come l'architettura contemporanea ricorra con sempre maggiore frequenza all'uso di ampie superfici vetrate per caratterizzare i propri involucri esterni.



*Negli esempi sopra riportati, l'effetto di ombreggiamento è ottenuto attraverso l'impiego di diverse tipologie di schermature solari; orizzontali, verticali e combinate.*

Nel tentativo di fornire strumenti adeguati alla caratterizzazione prestazionale degli schermi esterni, in ambito nazionale ed internazionale, negli ultimi anni sono state sviluppate numerose procedure. Tali procedure, di complessità differente, sono state, da un lato, integrate nelle normative tecniche per l'analisi energetica degli edifici, dall'altro, implementate in specifici softwares.

Al fine di capire quali fossero e che caratteristiche avessero realmente gli strumenti disponibili per il progettista, in questa tesi è stata condotta un'ampia analisi sulle normative presenti e sui programmi disponibili, questi ultimi per lo più reperibili in internet, evidenziandone limiti e potenzialità applicative.

In particolare i programmi hanno evidenziato una serie di limiti che vanno dalle interfacce proposte, a volte eccessivamente complesse, al tipo ed all'accuratezza dei risultati forniti. Inoltre, nessuno di essi offre la possibilità all'utente di intervenire sul programma stesso nel tentativo di avvicinarlo alle proprie esigenze.

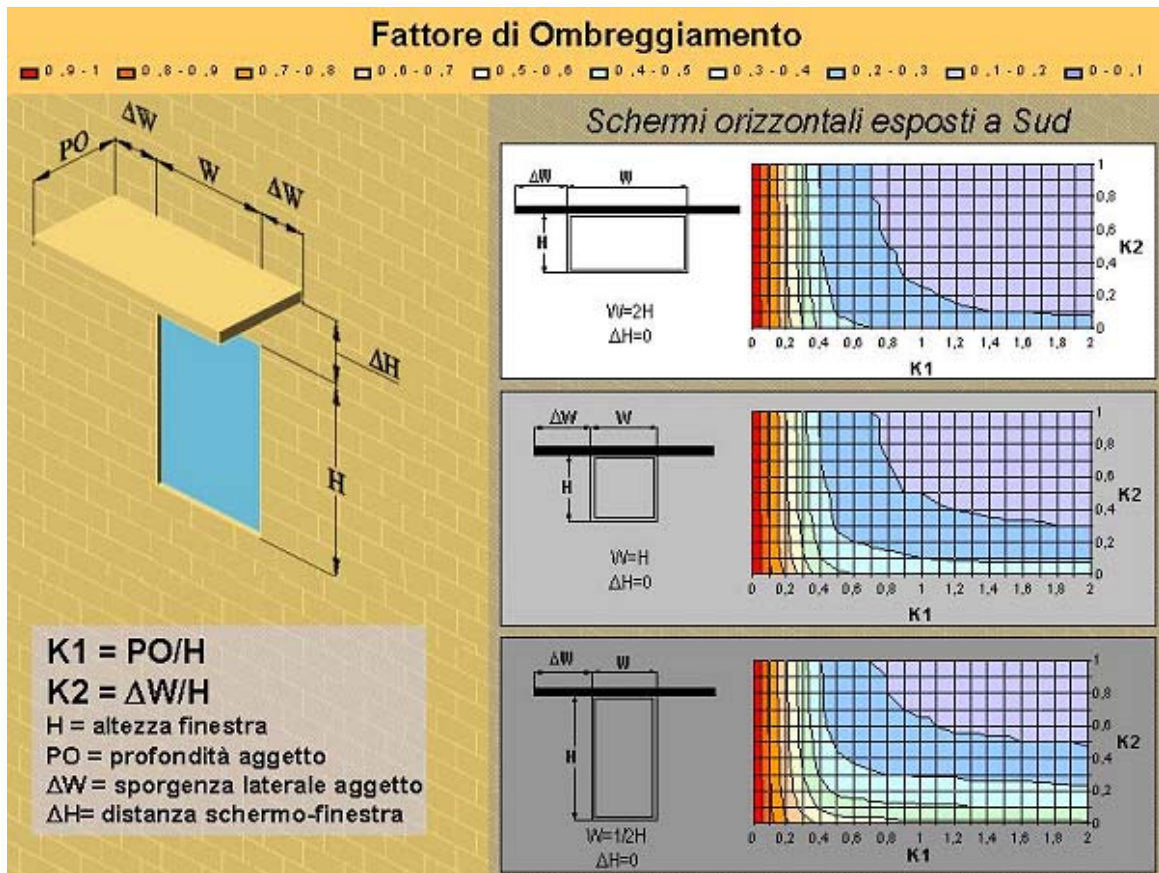
Per questa serie di motivi, piuttosto che adottare uno dei softwares esistenti al fine di condurre un'analisi prestazionale di diverse tipologie di schermi esterni, si è preferito realizzare un modello proprio che fosse basato su procedure di calcolo messe a punto presso il Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino e che fosse di facile utilizzo per l'utente.

Il modello, denominato Ombre, sviluppato in ambiente Excel, consente di ottenere, relativamente al sistema finestra-schermatura impostato dall'utente, il Fattore di Ombreggiamento (*F.O*) che è il parametro prestazionale delle schermature solari al quale si fa generalmente riferimento nella letteratura specializzata, e che è dato dal rapporto fra la radiazione incidente sulla finestra in presenza ed in assenza dello schermo.

Con l'ausilio di tale modello, si è quindi proceduto all'analisi delle normative tecniche, delle quali sono stati messi in evidenza i limiti rappresentati, in particolare, dall'impossibilità di considerare tipologie di schermature complesse, e dalle eccessive semplificazioni introdotte che producono errori non trascurabili rispetto ad algoritmi di calcolo più complessi, come quelli contenuti in Ombre.

Inoltre, sono state riscontrate anche delle lacune nella stessa metodologia adottata per la classificazione delle prestazioni delle schermature. Di alcune variabili che definiscono la geometria del sistema finestra-schermatura non viene infatti fornita alcuna informazione circa la loro influenza sulla prestazione complessiva del sistema, e, di alcune di esse, si tralascia anche di specificare le dimensioni cui si è fatto riferimento per ottenere i risultati proposti.

Per colmare queste lacune e fornire delle prime indicazioni di progetto, è stata sviluppata una nuova metodologia, che è stata applicata alla latitudine di Torino e ha dato luogo ad un manuale di facile consultazione per la progettazione delle schermature solari esterne. Il manuale è in grado non solo di indirizzare le scelte dei progettisti verso la tipologia di schermo più adatta alle diverse situazioni, fra schermo orizzontale, verticale e combinato, ma anche di indicare le dimensioni più appropriate al raggiungimento delle prestazioni desiderate.

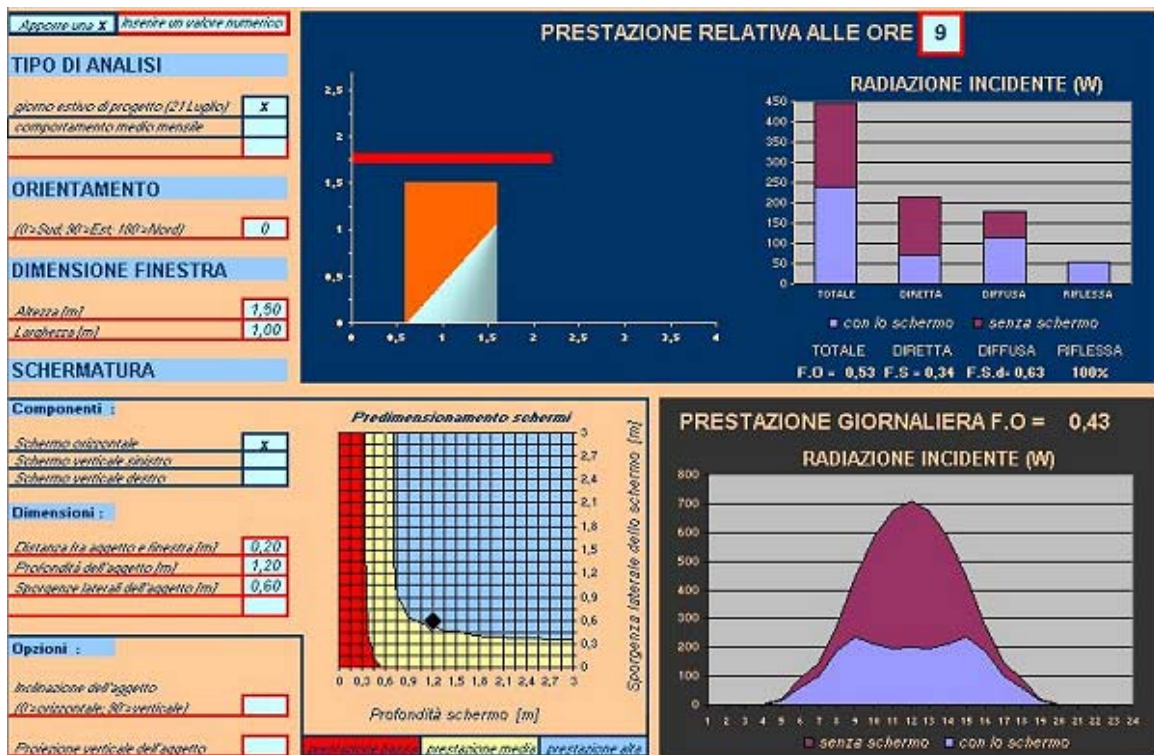


All'interno del manuale, la prestazione di ciascuna tipologia di schermatura considerata è stata valutata facendo riferimento a diverse distanze  $H$  fra schermo e finestra e a diversi rapporti dimensionali fra altezza  $H$  e larghezza  $W$  della finestra (fattore trascurato nella normativa UNI 10375).

La prestazione di uno specifico sistema finestra-schermatura, espressa dal Fattore di Ombreggiamento F.O., viene riportata attraverso dei grafici costruiti in funzione di due parametri adimensionali indicati con  $K$ . Nel caso di uno schermo orizzontale, come quello riportato in figura, esprimendo la profondità e la larghezza dello schermo in funzione rispettivamente di  $K_1$  e  $K_2$ , un sistema di qualsivoglia dimensioni può essere rappresentato da uno specifico punto all'interno del grafico; dal colore associato al punto in questione si risalirà facilmente al livello prestazionale raggiunto.

Il manuale è inoltre integrato con una nuova versione del modello Ombre, rivista ed integrata con i dati relativi alla città di Torino, per una ulteriore semplificazione nel suo utilizzo.





Interfaccia del modello Torino: nella colonna di sinistra si richiede all'utente di introdurre tutti i dati necessari a condurre le simulazioni desiderate (nelle apposite celle evidenziate in azzurro). In basso a sinistra, sotto la voce "Predimensionamento schermi", viene proposto un grafico nel quale, a seconda della tipologia di schermo scelta dall'utente, verranno evidenziati i possibili livelli prestazionali raggiungibili e le misure utili al loro conseguimento. In alto vengono invece riportati gli output relativi alla prestazione del sistema finestra-schermatura precedentemente definito relativi all'ora impostata dall'utente, che consistono in una rappresentazione grafica delle ombre portate ed in una dettagliata analisi della radiazione incidente sulla finestra, distinguendo fra le componenti diretta, diffusa e riflessa. Infine, in basso a destra, nel quadrante relativo alla prestazione complessiva dello schermo, si evidenzia la differenza fra la radiazione incidente con e senza schermo sulla finestra nel corso della giornata, riassunta nel Fattore di Ombreggiamento.

Per ulteriori informazioni, e-mail: [vosilla@ciaoweb.it](mailto:vosilla@ciaoweb.it)