

**I condotti di luce naturale in architettura: caratterizzazione prestazionale attraverso simulazione fisica su modelli in scala**

di Fabio Calosso

Relatore: Chiara Aghemo

Correlatori: Valentina Serra e Valerio Lo Verso

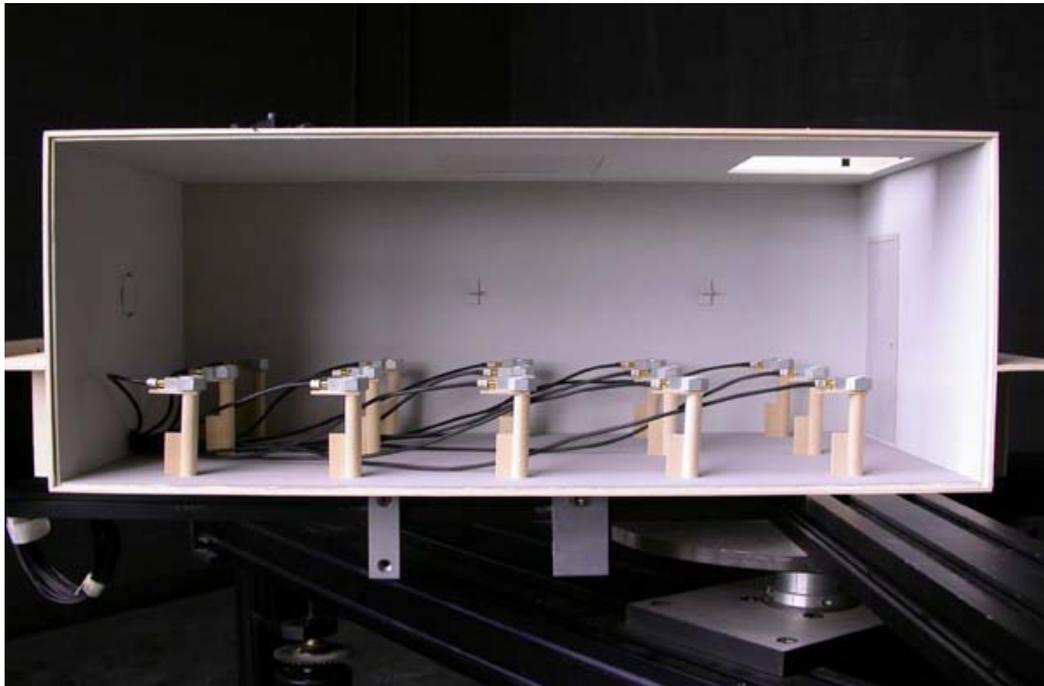
L'uso della luce naturale per l'illuminazione di edifici non residenziali, rappresenta un importante contributo volto al miglioramento della qualità ambientale degli spazi interni e delle prestazioni energetiche dell'edificio, contribuendo alla riduzione dei consumi legati all'illuminazione artificiale e al riscaldamento/condizionamento. La luce naturale è strettamente legata, in primo luogo, al benessere visivo, ma l'apporto dato dalla sua presenza è di fondamentale importanza anche per il benessere fisiologico e psicologico dell'essere umano. La natura dinamica e variabile della radiazione solare e i benefici da essa derivanti, sono di fondamentale importanza, soprattutto in quei luoghi dove la permanenza dell'utente si protrae per molte ore nell'arco della giornata; quindi, in particolar modo, negli ambienti lavorativi, negli uffici, nelle scuole e ospedali.

Fra i sistemi più innovativi per il controllo della luce naturale in ambiente, una particolare categoria è rappresentata dai sistemi per la captazione e il trasporto della luce naturale. Questi sistemi costituiscono una delle tipologie più interessanti in virtù della possibilità di trasportare la luce ad elevata distanza per illuminare edifici interrati o privi di aperture verso l'esterno, o per integrare l'illuminazione di ambienti con finestratura insufficiente o con elevata profondità in relazione all'altezza interna utile. L'applicazione di condotti di luce per l'illuminazione naturale è stata, fino ad oggi, poco utilizzata a causa della scarsa efficienza dei sistemi realizzati; oltre a questo, i sistemi presentavano caratteristiche sia costruttive sia di funzionamento e manutenzione estremamente complicate, quindi, non adatte ad essere applicate in architettura su larga scala. Lo sviluppo e la disponibilità di materiali innovativi con particolari proprietà ottiche di riflessione e rifrazione, unitamente ad una più sistematica e specifica progettazione delle caratteristiche morfologiche e dimensionali, possono consentire un aumento del rendimento di questi sistemi fino a renderne proficuo l'impiego.

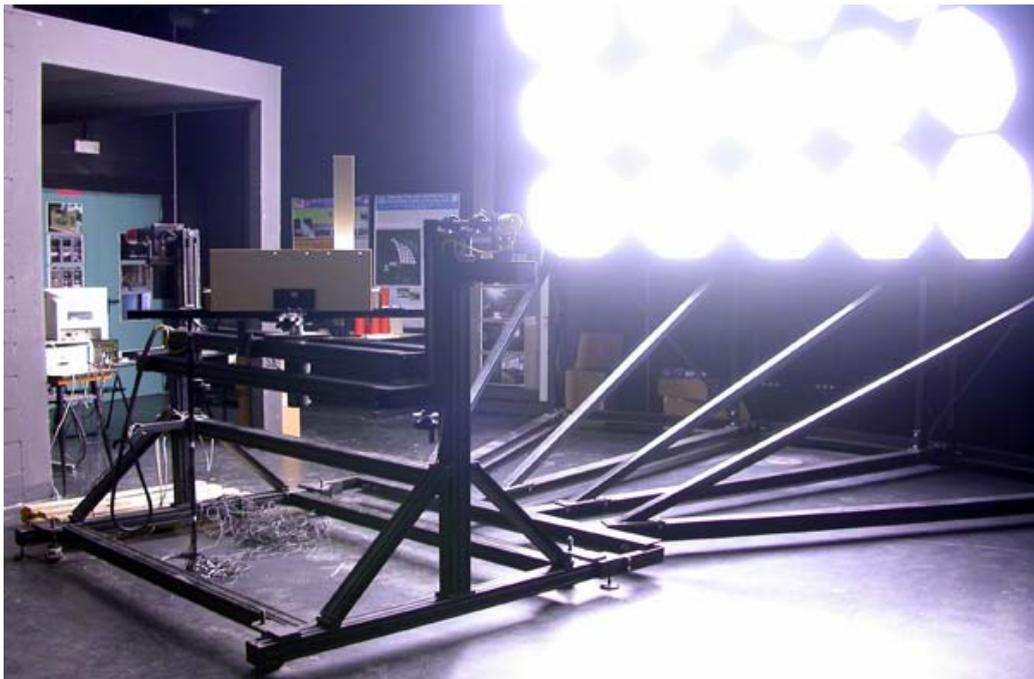
Obiettivo della tesi è stata la valutazione dell'efficienza nel trasporto della luce di questi sistemi, determinandone per via sperimentale il comportamento in un ambiente tipo.

Quale strumento di progetto, analisi e simulazione in grado di prevedere il comportamento energetico e luminoso del sistema studiato, si è scelto di privilegiare la modalità di verifica su modelli in scala esposti in cielo artificiale, disponendo il Dipartimento di Energetica del Politecnico di Torino, del laboratorio CERSIL, in cui è presente un simulatore di cielo a luminanza variabile in grado di riprodurre fedelmente molteplici condizioni di cielo reale e un simulatore di sole.

Un ambiente tipo ad uso ufficio, ipogeo, illuminato zenitalmente con condotti di luce è stato riprodotto in scala.



Sono state analizzate diverse tipologie di condotto, variando: il materiale di finitura (film a riflessione speculare, laccatura diffondente bianca e pellicola microprismizzata OLF); la lunghezza del condotto, fino ad un massimo di 9m; la forma della sezione, circolare e quadrata e la posizione del condotto rispetto all'ambiente, centrale ed eccentrica. Le configurazioni sono state sottoposte a diverse condizioni di cielo nei vari momenti dell'anno e della giornata.



Al fine di valutare la caratterizzazione ambientale e l'efficienza dei sistemi, è stata condotta un'analisi quantitativa e qualitativa: rilevando gli illuminamenti, calcolando i valori dei fattori di luce diurna e di uniformità, acquisendo immagini dell'ambiente interno.



Nella tesi è descritta la metodologia utilizzata per la ricerca e i risultati ottenuti attraverso l'analisi sperimentale.

Per ulteriori informazioni, e-mail:  
Fabio Calosso: [jacalo@tin.it](mailto:jacalo@tin.it)