

POLITECNICO DI TORINO
I FACOLTA' DI ARCHITETTURA
Corso di Laurea Magistrale in Architettura Costruzione Città
Tesi meritevoli di pubblicazione

WITH RESPECT TO

di Tiziana Buso

Relatore: Stefano Paolo Corgnati

Correlatori: Valentina Fabi, Bjarne W. Olesen, Rune Korsholm Andersen

Nel settore edilizio, il comportamento degli occupanti è la principale causa del divario tra i consumi energetici previsti e quelli reali, la cui conoscenza è il fondamento di qualsiasi disposizione in materia di risparmio energetico. Se da un lato garantire agli occupanti possibilità di controllo sull'ambiente interno li rende più indulgenti riguardo le condizioni interne all'edificio, consentendo di ridurre il dispendio energetico, dall'altro accresce la difficoltà di una predizione realistica delle prestazioni.

Nonostante la sua rilevanza, l'entità dell'influenza degli utenti sui consumi energetici è ancora oggetto di ricerca. Il comportamento degli occupanti viene solitamente descritto da assunzioni deterministiche, mentre vari studi dimostrano che l'uso dei controlli tende ad essere guidato da una relazione stocastica piuttosto che lineare con i parametri fisici relativi all'ambiente interno, secondo il principio adattativo per cui le persone agiscono al fine di ripristinare la propria condizione di comfort.

L'elaborazione di modelli stocastici descrittivi delle azioni degli occupanti sui controlli utilizzando parametri statistici è il più recente frutto di questo approccio.

In ogni caso, una descrizione realistica del comportamento degli occupanti non riduce l'ampio intervallo di prestazioni energetiche che diversi utenti possono causare in uno stesso edificio. Una possibile soluzione per ridurre l'incidenza del ruolo dell'utente mantenendone libertà di azione è la progettazione di edifici robusti (o resilienti), in grado di fornire prestazioni simili nonostante l'utilizzo da parte di diversi occupanti.

Il principale scopo di questa ricerca è ridurre la differenza tra consumi energetici previsti e reali valutando le potenzialità dell'involucro di limitare l'impatto degli occupanti in un edificio per uffici di riferimento. L'analisi è stata condotta servendosi di un software di simulazione energetica dinamica in grado di supportare modelli comportamentali di tipo stocastico, focalizzando l'attenzione sulle azioni sulle finestre e sulle schermature mobili.

Per studiare l'impatto delle proprietà dell'involucro sul grado di resilienza e sulle prestazioni energetiche, sono state create varie versioni del modello base dell'edificio di riferimento, a cui sono state attribuite diverse combinazioni di caratteristiche.

Inoltre, ampliando la ricerca, sono state simulate cinque zone termiche, con caratteristiche ed esposizioni differenti, in tre climi – Stoccolma, Francoforte, Atene – per comprendere come le diverse ipotesi di involucro modificano i consumi e la resilienza dell'edificio al variare di localizzazione ed orientamento.

Una volta dimostrata la maggiore accuratezza dei modelli predittivi probabilistici rispetto a quelli deterministici, le proprietà dell'involucro del modello base sono state alterate per analizzare il loro impatto sui consumi energetici e sul comportamento degli occupanti.

Dall'analisi dei risultati emerge che la presenza combinata di involucro massivo, ridotta superficie vetrata e schermature fisse consente di ottenere sia i minori consumi per riscaldamento e raffrescamento, sia la minor variabilità di prestazioni dovuta ai differenti utenti. Si può perciò affermare che tali caratteristiche sono le più robuste, in grado di centrare la distribuzione probabilistica dei risultati delle singole simulazioni rispetto al valor medio. Queste conclusioni trovano i maggiori riscontri osservando i risultati di Francoforte e Stoccolma nelle zone con una superficie esterna, in cui il design influenza in modo consistente la resilienza dell'edificio. Le stesse considerazioni valgono ad Atene, ma qui le proprietà dell'involucro hanno un impatto minore sul comportamento degli utenti. In zone con due superfici esterne, invece, non si riscontrano tendenze simili tra i vari climi; ciò implica che in zone in cui il rapporto superficie esterna/superficie calpestabile è maggiore il clima influisce maggiormente sul comportamento degli occupanti rispetto al design dell'edificio. L'influenza della località climatica sul grado di resilienza di ciascuno scenario si manifesta chiaramente: ad Atene per ogni ipotesi di involucro l'edificio mostra la minor variabilità di risultati dei corrispondenti scenari a Stoccolma e Francoforte. I risultati dimostrano perciò che per soddisfare la richiesta di edifici con consumi energetici ridotti e costanti, i progettisti dovrebbero includere elevata massa termica, finestre di dimensioni limitate e schermature fisse tra le caratteristiche dell'involucro, in particolare in climi freddi.

Accanto ai risultati numerici, questo studio dimostra le potenzialità dei software di simulazione dinamica quali strumenti per una progettazione consapevole: la descrizione dettagliata del comportamento dell'utenza consente di definire il grado di resilienza dell'edificio, comparando varie soluzioni al fine di ottenere la più adatta al determinato contesto in cui il progetto si colloca.

Per ulteriori informazioni, e-mail:
Tiziana Buso: tiwa88@hotmail.it