



POLITECNICO
DI TORINO

Tesi meritoria

Laurea Magistrale in Architettura Costruzione Città

Abstract

Il consumo energetico per la climatizzazione degli edifici e la forma urbana. I casi studio di Torino e Dubai.

Relatore

Guglielmina Mutani

Candidato

Marta Carozza

Settembre 2016

Il presente lavoro intende dimostrare la tesi secondo la quale il consumo energetico per la climatizzazione di un edificio sia influenzato non solo dalle sue caratteristiche intrinseche (involucro, impianti e utenza), ma anche dal contesto urbano in cui si inserisce. Il punto di partenza di questo lavoro è dunque la seguente equazione:

$$[\text{kWh/m}^2]_{\text{MISURATO}} = [\text{kWh/m}^2]_{\text{EDIFICIO}} \pm [\text{kWh/m}^2]_{\text{CONTESTO URBANO}}$$

Conoscendo il primo termine dell'equazione, è stato analizzato in che modo la forma urbana del contesto influisce sul consumo energetico riscaldamento degli edifici.

A seguito di un'attenta lettura dello stato dell'arte, sono stati scelti alcuni indicatori che maggiormente influiscono sulla variazione dei consumi:

- Building Coverage ratio, BCR [m^2/m^2]
- Building Density, BD [m^3/m^2]
- Building Height, BH [m]
- Aspect ratio (Urban Horizon Angle, UHA), HW [m/m]
- Height of building and the average height of the surrounding, HHm [-]
- Main Orientation of the Street, MOS [-]
- Building Orientation, BO [-]
- Albedo, A [-]

Tali indicatori sono stati calcolati, tramite ArcGIS 10.1.2 (ESRI), per ogni sezione di censimento della città di Torino. Successivamente, l'analisi si è limitata al quartiere di "Crocetta", caratterizzato da un tessuto edilizio omogeneo ed edifici costruiti per la maggior parte prima degli anni '70. Tale zona è stata scelta seguendo una metodologia puntualmente illustrata nella tesi. A questo punto è stato creato il modello tridimensionale, utilizzando i software Autocad e Rhinoceros, mentre per stimare il fabbisogno energetico per riscaldamento e raffrescamento degli edifici, è stato utilizzato lo strumento di simulazione energetica urbana CitySim Pro, e successivamente i modelli energetici sono stati validati confrontando i dati calcolati con i dati di consumo reale per riscaldamento forniti da IREN, prendendo in considerazione due stagioni di riscaldamento.

Alla fase di validazione del modello è seguita la fase della modifica dei parametri urbani. Dato che le sezioni di censimento scelte per l'analisi sono caratterizzate da una forma urbana molto simile, è stato necessario creare dei modelli fittizi grazie ai quali è stato possibile far variare di molto i parametri urbani. Durante questa fase è stato necessario concentrarsi solo su alcuni edifici per analizzare come cambia il loro consumo per il riscaldamento invernale al variare della forma del contesto urbano. Per fare questo sono state scelte due sezioni di censimento all'interno della zona presa in considerazione e, tenendo invariati le caratteristiche e la forma degli edifici analizzati, è stato modificato il contesto urbano attorno ad essi e analizzata la variazione del loro consumo energetico per il riscaldamento. Successivamente, sono state analizzate le variazioni del consumo al variare del contesto urbano ed è stata definita l'equazione che permette di calcolare il consumo energetico per il riscaldamento di un edificio a partire dalle caratteristiche urbane del contesto nel quale l'edificio è inserito.

Infine, è stato fatto uno studio preliminare su due quartieri della città di Dubai per cercare di applicare la metodologia anche in contesti caratterizzati da un clima caldo-arido. L'obiettivo di questa parte della tesi è quello di analizzare l'impatto sui fabbisogni per raffrescamento degli edifici e sul fenomeno delle cool islands di una forma urbana

tradizionale araba (come quella del quartiere di Al Bastakya) versus la forma urbana di un quartiere più contemporaneo (come quello del quartiere di Dubai Marina). In questo caso, la ricerca non è approfondita come quella svolta per Torino, per mancanza di informazioni, infatti questo studio può essere considerato solo come il primo passo verso la definizione di un modello per i consumi energetici per raffrescamento.

La metodologia proposta, basata su un approccio di compensazione multi-variata, può essere uno strumento di supporto per la pianificazione urbana e per migliorare la sostenibilità energetica delle città.

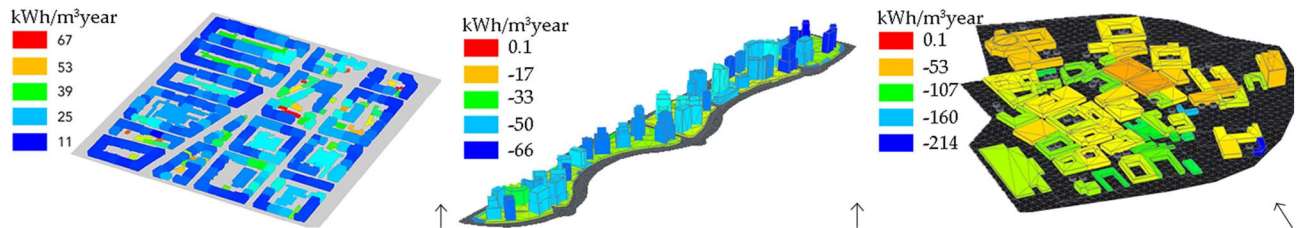


Figura 1 - Fabbisogno di energia per riscaldamento medio annuale per i quartieri di Crocetta a Torino (sinistra), Dubai Marina a Dubai (centro) e Al Bastakiya a Dubai (destra), calcolati con il software CitySim Pro.

Per ulteriori informazioni contattare:

Marta Carozza, marta.carozza@studenti.polito.it