

Tesi di specializzazione

**Built density, solar potential and daylighting***Application of parametric studies and performance simulation tools in urban design***Densità edilizia, potenziale solare e luce naturale***Applicazione di studi parametrici e strumenti di simulazione delle prestazioni nel design urbano*

Studente	Giuseppe Peronato
Relatori	Dr. Francesca Cappelletti Prof. Fabio Peron
Correlatori	Marilyne Andersen Émilie Nault

**Abstract**

Augmenting built density helps achieve a sustainable urban development reducing, for example, transport-related energy consumption and greenfield urbanization. Yet, in order not to undermine solar potential and daylight, an integrated design approach guaranteeing building performance in dense urban contexts is needed.

This thesis shows the application of building simulation tools into a parametric 3D modeling environment so as to calculate the potential energy production from solar systems, the energy needs for space heating/cooling and some climate-based daylight metrics for several design scenarios generated by the combination of fundamental geometrical parameters.

This methodology is applied to three case-studies in Switzerland presenting different densification strategies at the neighborhood scale: the urban renewal of a brownfield site in Yverdon-les-Bains and two "soft densification" interventions in Geneva, i.e. roof raising in a central area and housing infill in a suburban residential district. Each case-study has been evaluated according to common morphological and environmental indicators, showing that the urban renewal project represents a good compromise between built density and building performance objectives. Moreover, a set of optimized design scenarios has been proposed for this strategy.

Although the results of this work refer to specific case studies which are not representative of all urban contexts, at a methodological level the hereby presented procedure can be used as a decision support tool in the early urban design phase also in other situations and can facilitate the choice of the most appropriate densification strategy.

*L'aumento della densità insediativa contribuisce allo sviluppo sostenibile delle aree urbane riducendo, ad esempio, il consumo di energia legato ai trasporti e limitando l'urbanizzazione di nuove aree. Per non compromettere il potenziale solare e la disponibilità di luce naturale, è necessario però un approccio integrato alla progettazione che garantisca la performance ambientale degli edifici anche in contesti urbani densi.*

*Questa tesi presenta l'applicazione di strumenti di simulazione delle prestazioni dell'edificio in un programma di modellazione tridimensionale parametrica allo scopo di calcolare il potenziale di produzione di energia solare, la domanda di energia per il riscaldamento/raffrescamento degli ambienti e alcuni indici di illuminamento naturale su base climatica per diversi scenari di progetto generati attraverso la combinazione di parametri geometrici di base.*

*Questa metodologia è applicata a tre casi studio in Svizzera che presentano differenti strategie di densificazione alla scala di quartiere, come la rigenerazione urbana di un'area industriale dismessa a Yverdon-les-Bains e due interventi di "densificazione leggera" a Ginevra: la sopraelevazione di edifici in un'area centrale e un'operazione di infill in un quartiere residenziale periferico. Ogni caso studio è stato valutato sulla base di una serie di indicatori morfologici e ambientali comuni evidenziando che il progetto di rigenerazione urbana rappresenta un buon compromesso tra gli obiettivi di densità e quelli prestazionali degli edifici. È stato individuato inoltre un insieme di scenari di progetto ottimali per questa strategia.*

*Sebbene i risultati di questo lavoro siano riferiti ad una casistica particolare non esaustiva di tutti i contesti urbani, tuttavia, a livello metodologico, la procedura qui presentata può essere applicata come sistema di aiuto alla decisione nelle prime fasi della progettazione urbana anche ad altre realtà e può facilitare nella scelta della strategia di densificazione più appropriata.*