

Abstract

Lo studio combinato di efficienza energetica degli edifici e di qualità dell'ambiente interno (IEQ) rappresenta una nuova strategia per la progettazione sostenibile in uno dei settori a più alto consumo come quello delle costruzioni. La Direttiva sul rendimento energetico in edilizia EPBD 844/2018 e le norme EN 16798-1:2019 e CEN/TR16798-2:2019 costituiscono specifici riferimenti per la progettazione e la valutazione del rendimento energetico degli edifici.

A tal fine, la simulazione energetica dinamica è uno strumento per simulare il comportamento dell'edificio al variare delle condizioni al contorno nel tempo. La tesi descrive il ruolo della simulazione energetica dinamica per il controllo e l'ottimizzazione del comfort termico, che è uno degli aspetti della qualità degli ambienti interni fortemente correlati con l'efficienza energetica degli edifici.

Partendo da uno studio su alcuni limiti della norma di riferimento per la progettazione degli edifici e per la determinazione dei parametri input per la valutazione del comfort termico, la tesi mette a confronto le simulazioni dinamiche effettuate da Energy Plus e IDA ICE, due strumenti di simulazione utilizzati da progettisti e ricercatori. Dal confronto emerge la necessità di approfondire l'analisi di alcuni parametri la cui determinazione influisce sul comportamento dell'edificio per la valutazione del consumo energetico e del comfort termico: la trasmittanza e la temperatura media radiante. La tesi affronta i metodi di calcolo per la determinazione di tali parametri, individuando differenze e ipotesi alla base degli strumenti di simulazione.

I risultati dimostrano come diversi software possano effettuare stime sul comportamento termo-energetico diverse causate dalle diverse ipotesi alla base dei calcoli, influenzando la procedura di modellazione.

Per questo motivo, il progettista dovrebbe conoscere il software specifico per la simulazione dinamica, gestire i molteplici dati di input richiesti e analizzare con un approccio critico i risultati ottenuti.

Abstract

The combined study of energy efficiency of buildings and Indoor Environmental Quality (IEQ) is a new strategy to achieve a sustainable design of one of the highest consumption sectors, such as that of construction. The Energy Performance Building Directive EPBD 844/2018 with technical reports as the EN 16798-1:2019 Standard and CEN/TR16798-2:2019 are specific references for the design and assessment of buildings' energy performance.

For this aim, dynamic energy simulation is an instrument to simulate building behaviour according to the variation of boundary conditions over time. The thesis describes the role of dynamic energy simulation for the control and optimization of thermal comfort, which is one of the IEQ aspects strongly correlated with the energy efficiency of buildings.

Starting with a study on the limits of the Standard reference for building design and, on the determination of input parameters for thermal comfort assessment according to the Standard, the thesis shows a comparison of dynamic simulations performed by Energy Plus and IDA ICE, two building simulation tools used by designers and researchers. From the comparison, the necessity emerges to deepen the analysis of some parameters of which determination affects building behaviour for the evaluation of energy use and thermal comfort: the U-value and the mean radiant temperature. The thesis deals with the calculation methods to determine these parameters, identifying differences and assumptions at the base of the simulation tools.

The results demonstrate how different software can carry out unlike estimation of thermo-energy behaviour caused by the several assumptions at the base of the calculations, affecting the modelling procedure.

For this reason, the designer should know the specific software for the dynamic simulation, manage the multiple input data required and analyse having a critical approach to the obtained results.