

Abstract

Il presente lavoro verte sull'individuazione di benchmark di fabbisogno energetico per edifici di riferimento con destinazione d'uso non-residenziale. In particolare, si intende fornire profili tipo di domanda energetica per l'illuminazione artificiale, al fine di valutarne l'effetto sui profili di fabbisogno di energia per la climatizzazione estiva ed invernale, nonché di individuare le variabili che maggiormente incidono sulla loro determinazione.

Per giungere a questi risultati, ci si avvale dell'uso di programmi informatici di simulazione dinamica riconosciuti ed impiegati a livello scientifico, in ambito europeo ed extraeuropeo (Energy Plus).

La ricerca viene condotta sotto vari aspetti: architettonico, energetico e ambientale.

Il primo obiettivo, partendo dalle indicazioni bibliografiche, legislative e normative, è quello di caratterizzare in modo univoco gli edifici di riferimento per le varie destinazioni d'uso oggetto di analisi: edifici per l'istruzione, ed edifici terziari. Gli edifici di riferimento intendono costituire archetipi rappresentativi del patrimonio edilizio italiano.

Il secondo obiettivo è di tipo energetico: si intende definire profili tipo di domanda energetica per l'illuminazione artificiale degli ambienti. Si intendono inoltre valutare contestualmente i fabbisogni energetici netti per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti. L'obiettivo finale è riuscire a determinare le migliori soluzioni progettuali per la minimizzazione del fabbisogno di energia connesso all'illuminazione, in relazione alle destinazioni d'uso dei differenti edifici, nonché le variabili che più incidono per indirizzare al meglio le attenzioni progettuali in caso di nuova realizzazione.

Il presente lavoro, dopo un primo inquadramento generale in cui si delinea quello che è lo stato dell'arte della valutazione dei fabbisogni energetici e della ricerca scientifica in materia di illuminazione artificiale di ambienti non residenziali, passa poi ad indagare il significato di archetipo e a definire degli archetipi edilizi per il patrimonio immobiliare costruito a destinazione d'uso scolastica e terziaria.

Successivamente vengono descritti i modelli di calcolo impiegati e sono dettagliati i dati di input impiegati per la loro definizione.

Sono infine esplicitati i risultati ottenuti, con individuazione dei valori di benchmark energetico per gli archetipi edilizi scolastici e terziari, e con l'analisi di quelle che sono le grandezze maggiormente influenti sul fabbisogno energetico per illuminazione.

Indice

| | |
|--|-----|
| Introduzione | 1 |
| 1. Fabbisogni energetici e simulazione dinamica: lo stato dell'arte | 4 |
| 1.1 La domanda di luce per le diverse attività svolte negli ambienti confinati | 4 |
| 1.2 Aspetti fisiologici e psicologici della luce naturale..... | 7 |
| 1.3 Il contributo della luce al risparmio energetico..... | 8 |
| 1.4 Simulazione dei fabbisogni energetici..... | 10 |
| 1.5 Strumenti per il calcolo dinamico del fabbisogno energetico per illuminazione | 12 |
| 1.5.1. Lo strumento di calcolo: Energy Plus | 15 |
| 1.5.2. Edifici di riferimento per la stima dei fabbisogni energetici | 18 |
| 1.6 Bibliografia | 22 |
| 2 Fabbisogno energetico per illuminazione degli edifici scolastici | 30 |
| 2.1 Introduzione | 30 |
| 2.2 Ricerca scientifica nell'ambito di edifici scolastici..... | 32 |
| 2.3 La costruzione dei modelli di calcolo | 36 |
| 2.3.1 L'edilizia scolastica in Italia | 36 |
| 2.3.2 La legislazione e la normativa nel campo dell'edilizia scolastica dall'Unità d'Italia ad oggi..... | 38 |
| 2.3.3 Requisiti illuminotecnici normativi e legislativi per edifici scolastici..... | 43 |
| 2.3.4 Elementi architettonici caratteristici per edifici scolastici..... | 47 |
| 2.4 La costruzione dell'archetipo scolastico..... | 52 |
| 2.4.1 Edificio | 52 |
| 2.4.2 Comfort interno | 59 |
| 2.4.3 Impianti installati..... | 59 |
| 2.4.4 Dati climatici..... | 60 |
| 2.4.5 Gestione | 61 |
| 2.5 Risultati di simulazione | 62 |
| 2.6 Bibliografia | 80 |
| 3 Fabbisogno energetico per illuminazione degli edifici per uffici | 92 |
| 3.1 Introduzione | 92 |
| 3.2 Ricerca scientifica nell'ambito di edifici per uffici | 92 |
| 3.3 Gli edifici per uffici..... | 94 |
| 3.3.1 L'edilizia per uffici in Italia..... | 95 |
| 3.3.2 Requisiti illuminotecnici normativi e legislativi per edifici per uffici..... | 99 |
| 3.3.3 Elementi architettonici caratteristici per edifici per uffici | 100 |
| 3.4 La costruzione dell'archetipo per uffici..... | 101 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 3.4.1 | Edificio | 101 |
| 3.4.2 | Dati di input per la modellazione | 102 |
| 3.5 | Risultati di simulazione | 112 |
| 3.6 | Bibliografia | 123 |
| 4. | Conclusioni..... | 126 |