



**Politecnico  
di Torino**

# **Tesi Meritoria**

---

**Corso di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile**

**Abstract**

**ANALISI DI ILLUMINAZIONE CIRCADIANA IN  
AULE DEL POLITECNICO DI TORINO  
Risultati sperimentali e simulativi**

**Relatore**

**Valerio Roberto Maria Lo Verso**

**Candidata**

**Isabella Turati**

**Luglio 2023**

---

Il progetto di tesi esamina il tema dell'illuminazione circadiana all'interno degli ambienti del Politecnico di Torino.

Il lavoro nasce da una riflessione maturata negli anni rispetto al tempo che ogni studente passa all'interno degli ambienti universitari.

Le aule scolastiche dovrebbero favorire l'apprendimento e la concentrazione degli studenti e non ridurre il rendimento e la produttività, gli spazi che si vivono non sono solamente un involucro per ripararsi dal cambiare delle stagioni ma anche dei luoghi che permettono di imparare e confrontarsi con altre persone.

L'essere umano è costantemente in connessione con gli eventi naturali: il passaggio dal giorno alla notte è uno dei principali. Esso, infatti, regola il nostro organismo dando un ritmo fondamentale alla nostra vita, regolando lo scorrere delle ore in termini psico-fisici.

La domanda implicita è se gli spazi vissuti giornalmente da ogni studente si possono utilizzare al meglio attraverso l'integrazione della luce naturale e artificiale.

L'obiettivo è quello di osservare i risultati dati dalla combinazione della luce naturale e artificiale e verificare se i valori circadiani sono allineati alle normative vigenti: lo stimolo circadiano (CS), il lux melanopico equivalente (EML) e l'illuminamento melanopico equivalente alla luce del giorno (m-EDI).

La tesi si suddivide in tre diverse parti.

La prima parte è un'introduzione sul rapporto che esiste tra la luce, l'uomo e l'architettura.

Un'analisi include l'essenza della luce, partendo dalla sua percezione eterea passando per gli studi dell'uomo, fino ad arrivare alla sua concezione fisica e architettonica.

La seconda parte della tesi si focalizza sul cambiamento degli spazi per l'apprendimento, partendo dagli studi condotti nell'Ottocento da Horace Mann fino ad arrivare a quelli più recenti svolti nei primi anni Duemila sul ritmo circadiano di Mark S. Rea e Mariana G. Figueiro.

Questi ultimi studi hanno dimostrato l'importanza dell'esposizione alla luce naturale, essa influisce intensamente sui ritmi biologici, regolando la secrezione e la soppressione della melatonina, ma anche sul comportamento umano.

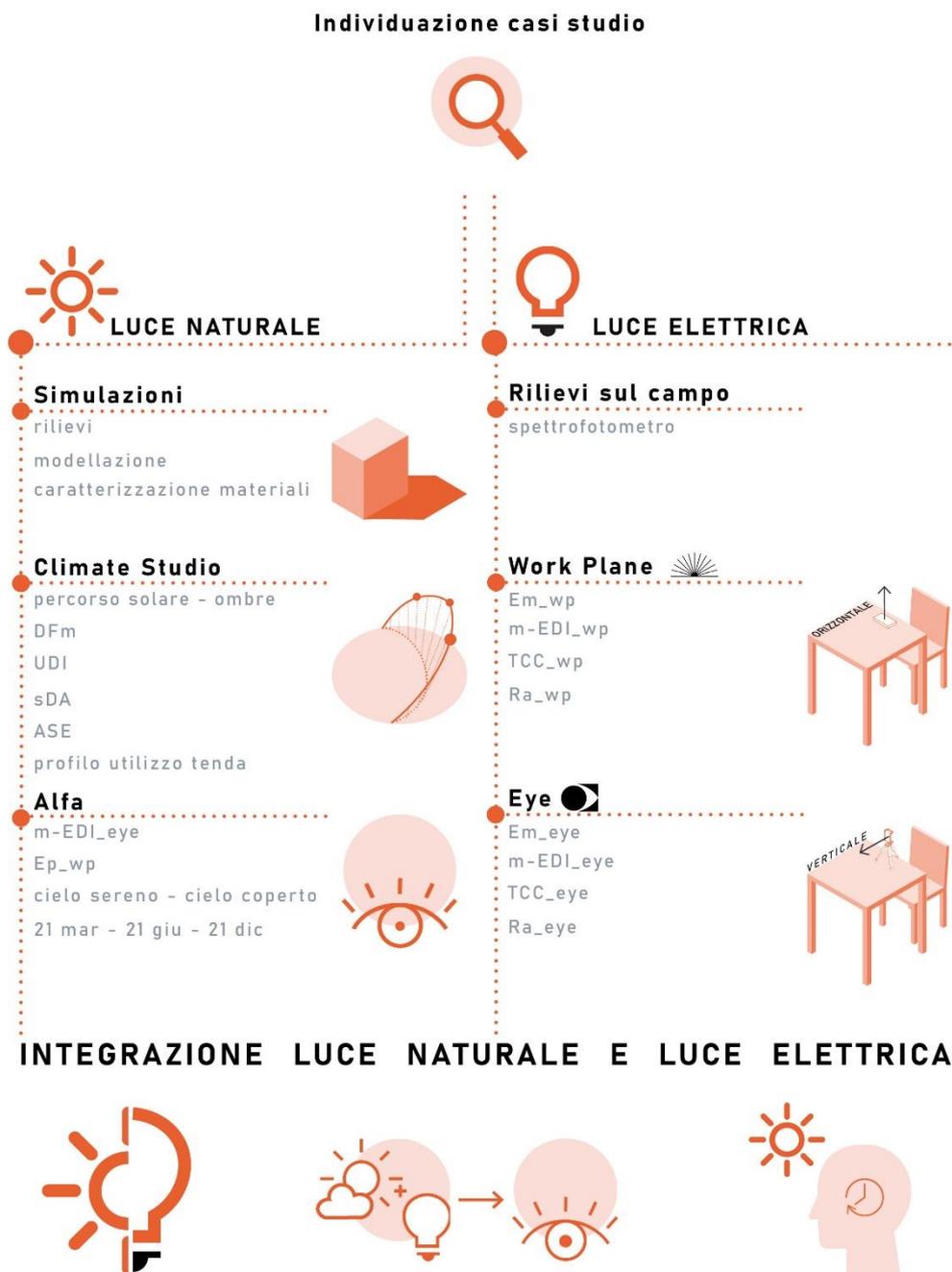
Essendo l'apparato normativo molto ampio e divisivo, si è voluto nello specifico analizzare quello riferito agli ambienti di apprendimento dividendolo secondo i diversi requisiti di luce naturale, luce elettrica e melanopici.

La terza parte della tesi racchiude gli studi riferiti a casi reali.

In questo lavoro verranno presentati i risultati ottenuti da due diversi approcci poi combinati tra loro.

Il primo metodo riguarda la caratterizzazione dell'illuminazione elettrica tramite misurazioni eseguite sul campo, necessarie a definire l'illuminamento fotopico e l'impatto melanopico dell'impianto di illuminazione.

Il secondo, invece, concerne l'illuminazione diurna in momenti rappresentativi dell'anno; esso è stato sviluppato attraverso simulazioni tramite modelli con i programmi di calcolo presenti su Rhinoceros di Solemma: Climate Studio e Alfa.



L'obiettivo è verificare che, in ogni aula, il contributo di luce diurna ed elettrica soddisfi il fabbisogno giornalieri WELL (m-EDI) per tutti i giorni e le condizioni di cielo considerate.