

L'ambiente luminoso naturale nell'edilizia scolastica esistente: analisi sperimentali e proposte progettuali

di Amoretti Laura e Taraglio Rossella

Relatore: Aghemo Chiara

Correlatori: Pellegrino Anna, Serra Valentina

L'obiettivo generale dello studio consiste nella **valutazione dell'ambiente luminoso naturale di edifici scolastici esistenti** nell'area geografica di Torino e Provincia e nella **proposta di interventi di riqualificazione edilizia** finalizzati al miglioramento delle condizioni di comfort visivo.

Valutare **l'ambiente luminoso** significa analizzare **l'interazione** tra **l'ambiente confinato interno**, che presenta caratteristiche singolari e risulta attrezzato con arredi differenti, **l'elemento di separazione (componente vetrato)**, dotato o meno di sistemi di controllo, che influisce sulle caratteristiche della luce entrante e **l'ambiente luminoso esterno** (prodotto dal sole e dalla volta celeste, in relazione alle ostruzioni esterne).

L'utente e le attività svolte, nonché la **destinazione funzionale dell'ambiente fisico** sono elementi essenziali per la valutazione dell'ambiente luminoso e dunque si devono prendere in considerazione le **caratteristiche del soggetto**, il **compito visivo** e l'interazione con l'ambiente luminoso con riferimento ai parametri e agli indici del comfort visivo, riportati nella legislazione e normativa tecnica.

L'efficienza dell'istruzione pubblica, servizio di essenziale importanza per la società, offerto dagli **edifici scolastici**, scelti per lo studio, può essere garantita solo se si cura anche la *qualità ambientale* delle aule.

Questi edifici comportano inoltre **consumi energetici elevati** dovuti al loro notevole volume e, dal momento che la maggior parte delle attività si svolge di giorno, è importante ottimizzare l'uso di sistemi di illuminazione naturale. Per massimizzare poi l'efficienza energetica è indispensabile tenere in conto che la radiazione solare è fonte di luce, ma anche di calore, perciò l'aspetto visivo e quello termico devono essere studiati contemporaneamente.

Il **tema dello studio** si concentra sull'illuminazione naturale in **istituti di scuola media superiore**, all'interno dei quali sono stati analizzati l'ambiente "aula" e i "laboratori di informatica", comuni a tutte le scuole superiori e dunque confrontabili.

Gli **utenti** delle scuole analizzate sono studenti di età compresa tra i 14 e i 19 anni, nella crescita dei quali le attività formative costituiscono un aspetto fondamentale.

Lo studio è sviluppato essenzialmente in **due parti**:

- **analisi conoscitiva dell'edilizia scolastica esistente** nella provincia di Torino;
- **proposte di riqualificazione** della realtà analizzata.

L'obiettivo della **prima parte** è quello di valutare le condizioni ambientali in cui gli utenti svolgono le attività e individuare le principali problematiche connesse al comfort visivo. Il lavoro si articola nella **Indagine conoscitiva estesa**, in cui si raccolgono numerose informazioni sugli aspetti generali legati all'edificio e all'attività svolta, sulle caratteristiche dell'ambiente interno e dei sistemi di illuminazione naturale

SISTEMA DI ILLUMINAZIONE NATURALE

| | |
|---|--|
| SEMPRIMENTO dimensioni sistema di apertura tipo di movimento telai area telai (m ²) | a due ante scorrevoli + vetrate superiori manuali scorrevoli in alluminio, s = 60 mm 2,8 |
| VERGHI tipologia area vetrata (m ²) fattore di trasmissione luminosa (τ) invernale fattore di trasmissione luminosa (τ) estivo | doppio 4,76 0,55 0,13 |
| SCHEPPIA PURA collocazione dimensioni materiale, colore tipo di movimento funzionamento | esterno avvolgibile, PVC, grigio chiaro verticale manuale; movimento di scorrimento: 1 avvolgibile (altezza: 1,25 m, altezza: 1,2 m) ogni 2 ante scorrevoli 2 avvolgibili (1 e 11 a partire dalla sup. A) bloccati, coprono il vano. |
| PRATICI (A) (facilità di utilizzo e di pulizia/manutenzione) | 1 2 3 4 5 |

FOTOGRAFIE DELLO SKYLINE ESTERNO

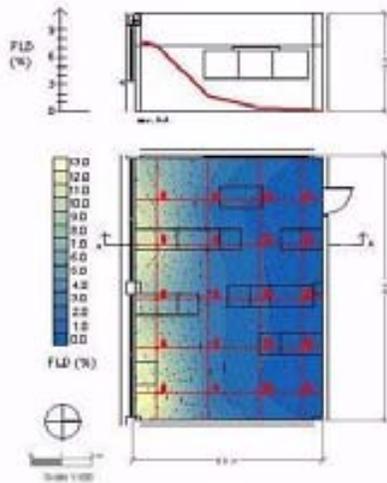
Scheda descrittiva di un ambiente analizzato, il sistema di illuminazione naturale

e nella **Indagine sperimentale**, con cui si effettua una valutazione oggettiva dei parametri di comfort visivo in condizioni di illuminazione naturale

FATTORE DI LUCE DIURNA, piano di lavoro orizzontale

VALORI MISURATI IN CAMPO

21.05/02; cielo coperto variabile; ora inizio 15.02; ora fine 15.24



| PUNTI | D _g [m] | S _{max} [m²] | FLD [%] |
|-------|-----------------------|--------------------------|------------|
| 1 | 1.20 | 1.4400 | 8.18 |
| 2 | 1.10 | 1.2100 | 8.18 |
| 3 | 1.00 | 1.0000 | 8.18 |
| 4 | 0.90 | 0.8100 | 8.18 |
| 5 | 0.80 | 0.6400 | 8.18 |
| 6 | 1.10 | 1.2100 | 8.27 |
| 7 | 1.00 | 1.0000 | 8.28 |
| 8 | 0.90 | 0.8100 | 8.28 |
| 9 | 0.80 | 0.6400 | 8.27 |
| 10 | 0.70 | 0.4900 | 8.18 |
| 11 | 0.60 | 0.3600 | 8.11 |
| 12 | 0.50 | 0.2500 | 8.02 |
| 13 | 0.40 | 0.1600 | 8.02 |
| 14 | 0.30 | 0.0900 | 8.07 |
| 15 | 0.20 | 0.0400 | 8.06 |
| 16 | 0.10 | 0.0100 | 8.09 |

Valori medi: 2081 30063 0.037

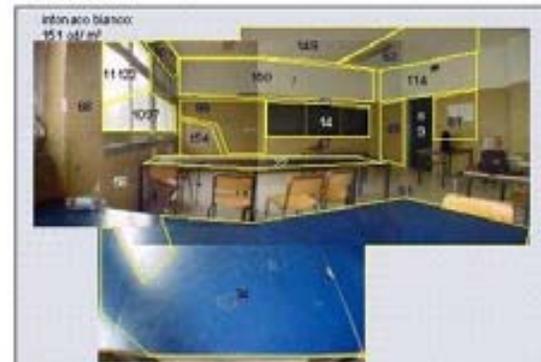
FLD_a = 3.7%

MAPPATURA DEI VALORI MEDI DI LUMINANZA

POSTAZIONE 1

21.05/02; cielo coperto variabile; ora inizio 15.08; ora fine 15.18

E_{d,med} = 47496 lux; L_{a,med} = 9886 cd/m²



| VALORI MISURATI | INTERVALLI ACCETTABILI (Rif. UNI 10001: maggio 1994) | |
|--------------------------------|--|---------------------------|
| COMPITO VISIVO L [cd/m²] | SUP. ADIACENTI L [cd/m²] | SUP. LONTANE L [cd/m²] |
| Foglio bianco: 601 | 324 < L < 2013 | 67 < L < 6783 |
| Lavagna: 14 | 48 < L < 42 | 1.4 < L < 140 |
| SORGENTI LUMINOSE L [cd/m²] | SUP. ADIACENTI L [cd/m²] | |
| Volta celeste: 11122 | L > 506 | |
| Ostruzione: 1007 | L = 55 | |

AMBIENTE: E_{d,med} e L_{a,med} (misurate)
 L_{amb} = 11122 cd/m² (volta celeste) L_{amb} / L_{amb} = 1238
 L_{amb} = 0 cd/m² (porta bb) (Rif. UNI 10001: maggio 1994: L_{amb} / L_{amb} < 40)

Sintesi dei risultati di illuminamento e luminanza per un ambiente analizzato

La sintesi dei risultati ottenuti e le osservazioni sono la base e il punto di partenza per sviluppare la **seconda parte dello studio**, che ha come obiettivo quello di avanzare **proposte di riqualificazione dell'edilizia scolastica esaminata**, alla luce dei problemi emersi durante l'analisi dell'esistente, per l'ottimizzazione delle condizioni di comfort visivo.

Le proposte progettuali si articolano nelle **Indicazioni progettuali** per ovviare, almeno in prima battuta, ai problemi fatti emergere nell'analisi dell'esistente e, nell'ambito del sistema di illuminazione naturale, nello **Approfondimento sui sistemi di controllo**. Per quanto riguarda la scelta della schermatura in un'aula scolastica da riqualificare, si è realizzato strumento versatile, un prospetto in cui vengono analizzati aspetti molto differenti legati all'applicazione degli elementi di controllo: la **matrice "di prestazione"**

