



**POLITECNICO  
DI TORINO**

# Tesi meritoria

---

Laurea Magistrale Architettura per il Progetto Sostenibile

*Abstract*

**MICROALGHE PER IL BENESSERE INDOOR prestazioni  
illuminotecniche di un fotobioschermo innovativo: il caso studio della  
scuola materna di Saint Marcel in Valle d'Aosta**

*Relatore*

Simonetta Lucia Pagliolico  
Valerio Roberto Maria Lo Verso  
Francesca Bosco

*Candidato*

Martina Ponti

2016 Dicembre

---

Il lavoro di questa tesi si inserisce nella ricerca svolta dal gruppo SOS\_Tebe presso il Politecnico di Torino e nasce dal desiderio di approfondire le prestazioni illumino-tecniche di fotobioschermi per la coltura microalghe.

In sintesi è stata sviluppata una tecnologia a bassi costi di produzione, facilmente riciclabile, con vantaggi illumino-tecnicamente ampiamente analizzati. La simbiosi che si ottiene accoppiando due sistemi apparentemente distanti tra loro, l'edificio e un impianto di produzione di biomassa da colture microalgali, risulta in funzioni di reciproca utilità, sussistendo un equilibrio tale per cui ciò che risulta materiale di scarto per uno, è di sostentamento per l'altro.

L'impiego di luce naturale o artificiale per i sistemi microalgali è stata affrontata in molti studi che si sono focalizzati principalmente su aspetti quali la produttività di biomassa, la crescita cellulare, l'efficienza di fissazione di CO<sub>2</sub> e l'efficienza del tasso di produzione per le diverse fonti di luce, latitudini, l'orientamento, gli effetti di ombreggiatura, sia per sistemi di coltivazione indoor sia outdoor e la progettazione e implementazione di fotobioreattori innovativi per aumentare il tasso di crescita e la produttività della biomassa.

Alcune ricerche hanno analizzato il fattore di trasmissione luminosa di sistemi a base di alghe attraverso un approccio qualitativo, ponendo soprattutto attenzione alle questioni estetiche, alla possibilità di garantire una vista verso l'esterno per gli occupanti e ad un buon rendimento energetico. Le proprietà ottiche del sistema, tuttavia, non sono stati misurati.

La determinazione del fattore di trasmissione, il comfort visivo e la richiesta di energia elettrica per l'illuminazione sono argomenti per la prima volta affrontati dal gruppo di ricerca SOS\_Tebe e ulteriormente sviluppati in questo lavoro di tesi.

Per ventuno giorni cinque fotobioschermi SCC, sviluppati dal gruppo ricerca S.O.S Tebe, sono stati applicati internamente su una finestra orientata a sud presso la scuola materna di Saint Marcel in Valle d'Aosta e sono stati effettuati prelievi in campo della soluzione di coltura per valutare la crescita microalgale e misure di illuminamento attraverso l'uso di data logger.

I dati misurati dai data logger sono stati successivamente rielaborati ed hanno supportato la successiva fase di simulazione.

Attraverso le simulazioni illumino-tecniche è stato possibile valutare il comportamento dei fotobioschermi allo scopo di assicurare comfort visivo in diverse condizioni ambientali e per tre orientamenti. I risultati ottenuti sono stati discussi e confrontati con quelli ottenuti dalle simulazioni svolte impiegando un tradizionale doppio vetro con trasmissione luminosa di 65% e un sistema di schermatura tradizionale di una tenda veneziana.

È stata svolta una prima serie di simulazioni relative al caso reale, mentre in una seconda serie di simulazioni si è immaginato di collocare il fotobioschermo di microalghe in altre località, ovvero ad Östersund e ad Abu Dhabi, per valutare il comportamento del componente in diverse condizioni climatiche. Dalle simulazioni si è osservato che il

fotobioschermo permette di ottenere un buon compromesso tra il materiale vetro e la veneziana tradizionale sia nel caso reale che ad Östersund. Infatti permette di ridurre i fenomeni di abbagliamento che si potrebbero verificare con il vetro e, al contempo, lascia passare all'interno della stanza luce naturale riducendo i consumi energetici rispetto ad uno schermo più tradizionale. Invece ad Abu Dhabi il fotobioschermo potrebbe non soddisfare totalmente i requisiti richiesti, poiché potrebbe causare abbagliamento da contrasto tra la finestra rispetto alle pareti di sfondo, ma potrebbe garantire comunque una riduzione dei consumi energetici rispetto alla veneziana.

Martina.ponti@gmail.com

---

---

Per ulteriori informazioni contattare:

Nome Cognome, mail