



POLITECNICO  
DI TORINO

# Tesi meritoria

---

Corso di Laurea Magistrale in  
Architettura per il Progetto Sostenibile

*Abstract*

**Costruire in paglia a diverse latitudini.  
Analisi comparativa tra alcuni sistemi costruttivi.**

*Relatore*

Professoressa Francesca De  
Filippi

*Candidato*

Arianna Zanichelli

*Correlatori*

Ingegnere Matteo Guiglia  
Ingegnere Alberto Perron Cabus

Sessione di laurea  
febbraio 2016

La tesi si propone come un'indagine sulle caratteristiche e sulle potenzialità della paglia come materiale da costruzione alternativo ed efficace, rispetto ad altre tecniche più convenzionali, e sottoposto a diverse sollecitazioni climatiche. L'analisi condotta si sofferma in particolar modo sulle valutazioni energetiche, di sostenibilità e di costi, dello stesso edificio ipoteticamente concepito in tre varianti costruttive: legno-paglia, latero-cemento e X-lam, le quali verranno confrontate tra loro. L'obiettivo è quello di rispondere ad alcune domande preposte:

- si può costruire in legno-paglia a qualsiasi latitudine?
- il sistema legno-paglia può essere paragonato in termini di efficienza ad un sistema in latero-cemento?
- si può costruire un edificio con materiali naturali che sia più economico rispetto ad uno in latero cemento?

Partendo dall'individuazione di un edificio esistente che assumesse il ruolo di caso studio, sono state elaborate le stratigrafie del sistema costruttivo in legno-paglia affinché costituissero gli elementi del suo involucro. L'edificio è stato analizzato nelle condizioni climatiche di Sestriere, zona climatica F, in modo da poter valutare le sue prestazioni a regime invernale "estremo". Si sono quindi studiate le caratteristiche termiche di ogni componente costruttivo in paglia, determinate da basse trasmittanze le quali hanno permesso di concepire le stratigrafie degli altri due sistemi costruttivi, l'X-lam e il latero-cemento, mantenendo lo stesso fabbisogno energetico invernale per tutti e tre i casi. Attraverso l'utilizzo della simulazione ProCasaClima sono stati determinati i fabbisogni energetici, l'impatto ambientale e i costi di realizzazione propri di ogni tecnica. Questo procedimento ha consentito una valutazione comparativa dei risultati ottenuti e la conseguente determinazione del sistema costruttivo con le migliori caratteristiche sotto il punto di vista ecologico ed economico, ovvero l'edificio in legno-paglia.

Dopo aver elaborato nuovi elementi costruttivi che fossero più adatti ad un clima caldo e mantenendo sempre come invariante il fabbisogno di riscaldamento, si è impostato il nuovo sito a Porto Empedocle (zona climatica A) in modo da avere le più alte condizioni di temperatura in estate. Il software ha restituito i dati del fabbisogno per raffrescamento determinando uguale efficienza per i tre casi, perciò si sono indagati i fattori che concorrono alla determinazione del comfort estivo e sono stati proposti alcuni interventi migliorativi riguardanti lo spessore dell'intonaco della parete interna, i sistemi di schermatura e il colore dell'intonaco sulla facciata esterna.

Ottenuti i modelli di Sestriere e di Porto Empedocle la ricerca si è occupata di comparare i tre sistemi costruttivi in sei zone climatiche diverse. Si è adottato il modello di Sestriere per il confronto tra la zona D,E,F e il modello di Porto Empedocle per le zone A,B,e C.

Attraverso le indagini condotte sul comportamento in situazioni climatiche opposte, si sono dimostrate le alte prestazioni di una costruzione in legno-paglia, le quali si rivelano superiori in molti casi agli altri sistemi, dimostrando così la validità di questa soluzione tecnologica.

In tutti i casi analizzati, da Sestriere a Porto Empedocle, un edificio in balle di paglia e struttura in legno, permette di utilizzare sistemi di riscaldamento e di raffrescamento di dimensioni più limitate, grazie all'elevato isolamento e alle capacità termiche alte quanto quelle di una costruzione massiva.

Anche l'analisi sui costi ha messo in luce un effettivo vantaggio della tecnica in legno-paglia su altri sistemi costruttivi.

Dal punto di vista ecologico è emerso che la paglia consente la realizzazione di edifici confortevoli con una quantità molto ridotta di energia grigia, permettendo di mantenerli con una quantità altrettanto minima.

Ciò significa che potendo scegliere una strada alternativa a quella di un sistema costruttivo tradizionale, la tecnologia legno-paglia rappresenta un'ottima soluzione sia a regime invernale che a regime estivo.

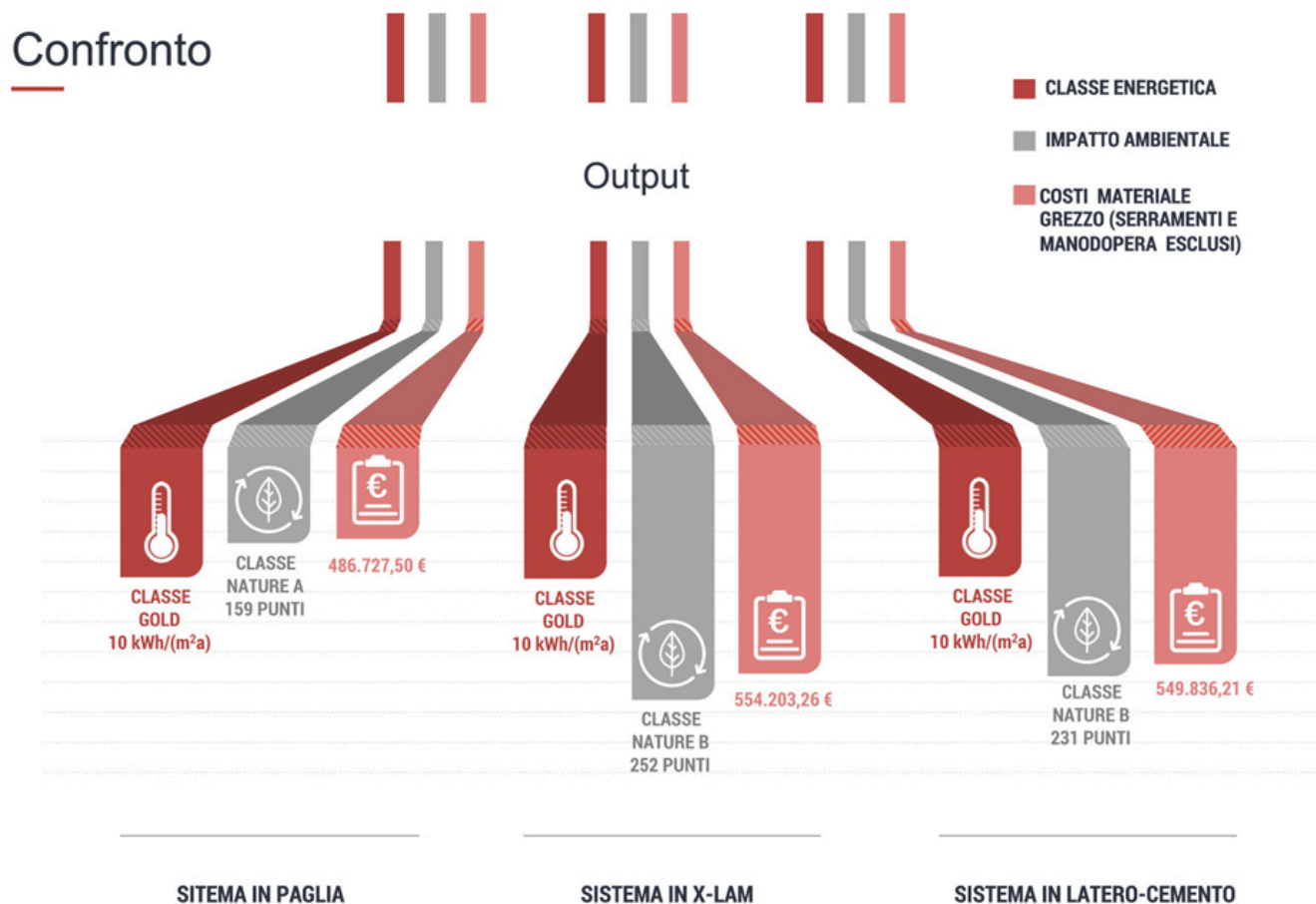


Immagine 1: Schema riassuntivo degli output restituiti dal calcolo CasaClima riguardo alla valutazione energetica, di sostenibilità e di costi dei tre sistemi costruttivi (legno-paglia, X-Lam e latero-cemento) concepiti per la zona climatica F e messi a confronto.

Per ulteriori informazioni contattare:  
Arianna Zanichelli, [arianna.zanichelli7@gmail.com](mailto:arianna.zanichelli7@gmail.com)