



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

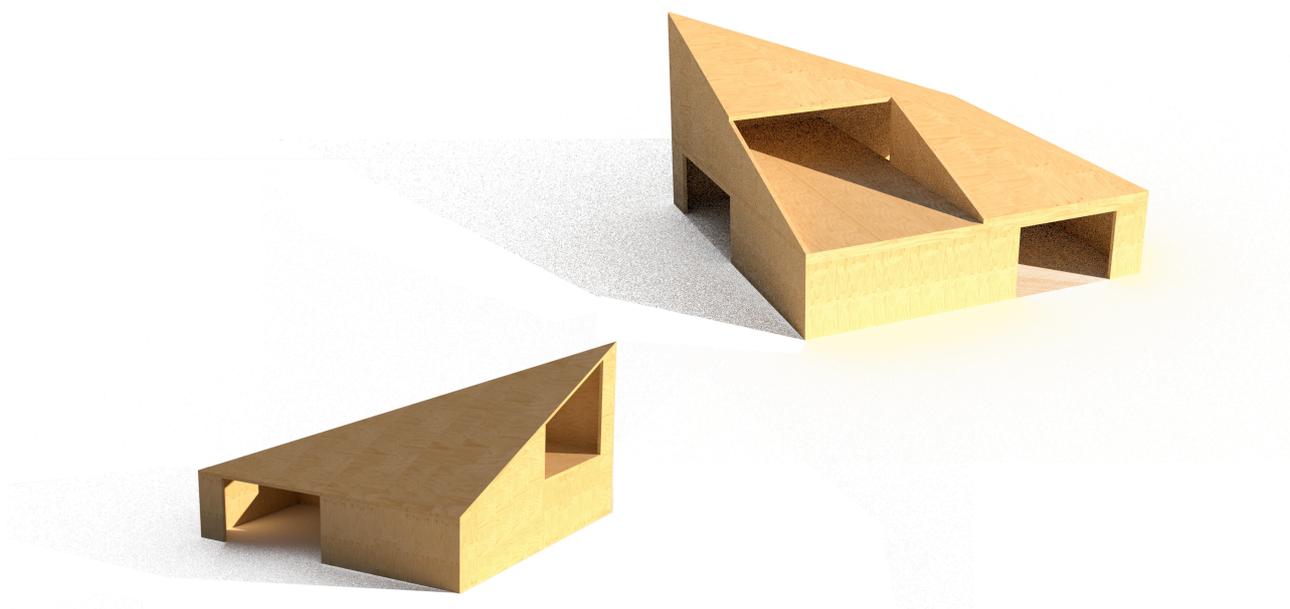
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

**PERUGIA**

**22 NOVEMBRE 2017**

Aula Magna Polo Ingegneria  
ore 16:00-19:00



# **DIGITAL WOOD DESIGN**

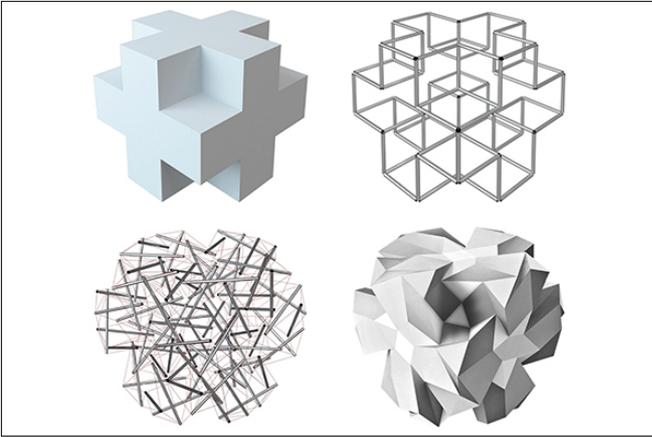
RAPPRESENTAZIONE E TECNOLOGIA PER L'INNOVAZIONE DELLE COSTRUZIONI IN LEGNO

## TRIDIMENSIONALE/struttura

Prof. Fabio Bianconi, UNIPG DICA

Dott.ssa Margherita Stramaccia, UNIPG

Dott. Matteo Margutti, UNIPG



L'argomento di tesi è incentrato sullo studio delle "Tensegrity", attraverso l'uso di strumenti caratteristici dell'architettura parametrica, al fine di capirne il funzionamento sia dal punto di vista geometrico che strutturale.

Partendo da uno studio approfondito dei poliedri (regolari e non) si è arrivati alla definizione di un metodo procedurale, adattabile e gestibile in fase progettuale, che ha permesso di creare e sviluppare una struttura tensegrale a partire da un elemento con caratteristiche geometriche ben definite. Le diverse applicazioni di tale metodo

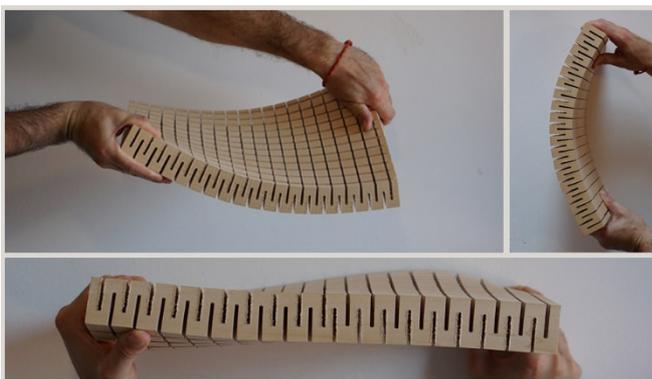
sono state sviluppate sia nel campo del design che in quello architettonico.

## CURVO/Forma

Prof.ssa Manuela Romagnoli, UNITUS | DIBAF

Dott. Simone Moroni, UNIPG

Dott. Daniele Ripa, UNIPG



Il tema di ricerca è lo studio di superfici in doppia curvatura in legno, con lo scopo di renderle flessibile superando i limiti imposti dalla natura del materiale stesso.

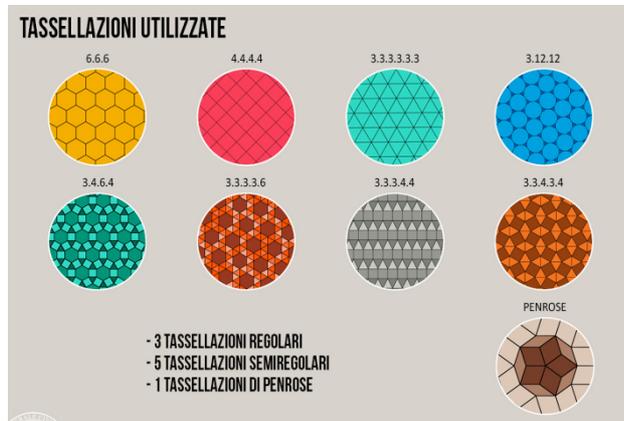
Lo studio si è focalizzato su un pannello flessibile in legno ingegnerizzato sul quale è stata realizzata una maglia di taglio con la tecnica chiamata "Kerfing" che ha lo scopo di ridurre la tensione interna del materiale permettendone la curvatura nel piano o nello spazio, in relazione al tipo di taglio effettuato.

## RESPONSIVO/Materia

Prof. Marco Fioravanti, UNIFI | GESAAF

Prof. Giorgio Baldinelli, UNIPG | DI

Dott.ssa Giulia Pelliccia, UNIPG



Il lavoro di tesi si interessa dei principi dell'architettura responsiva e della biomedica applicata allo studio del legno, analizzando la relazione fra la microstruttura e le deformazioni igroscopiche, al fine di poter rendere il materiale utilizzabile nella realizzazione di compositi a doppio strato che ben si adattino all'umidità circostante in maniera passiva.

La ricerca condotta ha permesso di analizzare nel dettaglio l'igroscopicità del legno, considerata spesso una caratteristica negativa dal punto di vista commerciale, che diventa invece un elemento da

valorizzare nella realizzazione di compositi a doppio strato che reagiscono passivamente alle variazioni di umidità, flettendosi e consentendo di innescare una ventilazione naturale totalmente passiva negli ambienti chiusi dove l'umidità relativa raggiunge valori elevati.

Sulla base di tali principi sono studiati, descritti, progettati e sperimentati i pannelli "decompensativi", al fine di proporre una possibile applicazione in sistemi di controsoffittatura per ambienti umidi.

## MODULARE/Architettura

Prof.ssa Anna Laura Pisello, UNIPG | DI

Dott. Alessandro Buffi



Il seguente lavoro di tesi si struttura come un processo progettuale di form finding basato sugli algoritmi genetici. Questi strumenti, inquadrati in una più ampia famiglia di tecniche digitali, sono stati approfonditi per mezzo di studi teorici ed applicazioni pratiche ed infine utilizzati nel progetto finale ottimizzato dal punto di vista strutturale ed energetico.

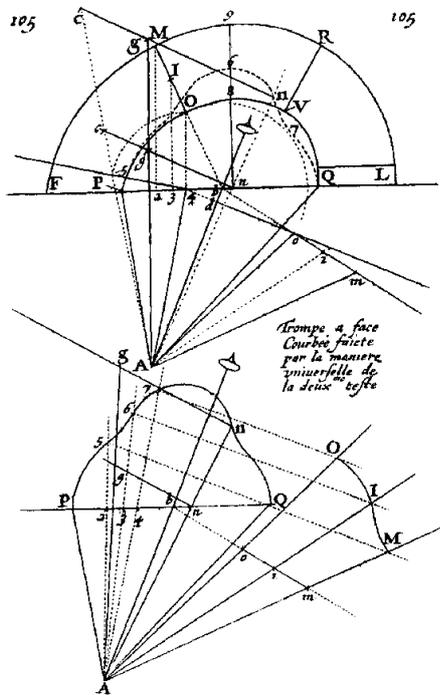
Gli algoritmi genetici sono per loro natura degli strumenti estremamente versatili, ed è possibile immaginare una moltitudine di problemi progettuali risolvibili con un simile approccio.

Il costo della struttura ed il fabbisogno energetico sono stati in questo lavoro utilizzati come fitness, tuttavia in architettura sono diverse le caratteristiche che possono essere ottimizzate come ad esempio l'illuminazione, l'acustica e la visuale. Si tratta di una lista aperta ed ogni parametro che influenza le scelte progettuali può diventare la metrica di una funzione di fitness.

## PARAMETRICO/ Geometria

Prof. Marco Filippucci, UNIPG | DICA

Dott. Filippo Bruno Palazzari, UNIPG



Il lavoro di tesi dopo un'indagine storica relativa alla stereotomia, prosegue con lo studio dell'integrabilità fra i metodi della stereometria stessa ed i software di modellazione parametrica. In quest'ottica sono descritte le curve gobbe ottenute come intersezione tra quadriche e in parallelo è stato approfondito un aspetto ritenuto spesso marginale nell'ambito della stereotomia, quello delle connessioni lignee.

Le soluzioni applicative intraprese sono state due: la realizzazione di un algoritmo per la costruzione e la suddivisione in conci di volte coniche, ed il progetto parametrico di una scala elicoidale per il quale sono state studiate le proprietà meccaniche del legno, il modo di riprodurle in ambiente digitale e le sollecitazioni e gli spostamenti cui un tale progetto è sottoposto.