

Titolo: Geometry Processing for Architecture - FlexMaps Pavilion

Istituto: Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "A. Faedo" (ISTI)

Ricercatore di rif.: Paolo Cignoni

Abstract IT:

Il FlexMaps Pavillion è un arco ritorto sottile che occupa un volume di $3.90 \times 4.00 \times 3.25$ e permette ai visitatori di attraversarlo. La ricerca geometrica-meccanica alla base di questa struttura riguarda un metodo per realizzare superfici complesse a doppia curvatura utilizzando pannelli piani di compensato. Ciascuno di questi pannelli, denominati FlexMaps, una volta piegato a mano ed assemblato, è ottimizzato per assumere la configurazione di equilibrio desiderata nello spazio. Dai pannelli piani sono ricavate per fresatura a controllo numerico (CNC) delle meso-strutture a spirale, diverse in forma e spessore sulla base delle richieste di rigidità e curvatura locali. In tal modo si possono ottenere proprietà meccaniche differenti unicamente agendo sulla geometria delle spirali.

Abstract EN:

The FlexMaps Pavillion is a bending-active single-layer piecewise twisted arc, which fits a volume of $3.90 \times 4.00 \times 3.25$ meters and allows the visitors to go through it. The point researched in this project is how to realize a complex doubly-curved 3D shape employing flat plywood panels with tailored mechanical properties. These panels, called FlexMaps, are optimized such that, once they are bent and assembled, the resulting equilibrium configuration matches a desired input 3D shape. The stiffness of the panel is controlled by spiral mesostructures, which are computationally defined in both size and shape to match the curvature of the target surface locally. As a result, various mechanical properties are obtained only by acting on geometric parameters; and the panels can be realized through CNC.

Vantaggi ed applicazioni IT:

Le due principali caratteristiche del FlexMaps Pavilion sono la semplice fabbricazione, data dall'uso di pannelli piani, e l'economia di montaggio. Ogni pannello differisce dall'altro ed è realizzato con fresatura a controllo numerico (CNC) da un pannello di compensato piano. In questo modo, senza cambiare il materiale base si possono ottenere in modo automatizzato proprietà meccaniche specializzate agendo sulla geometria della spirale. La forma finale del padiglione si ottiene collegando progressivamente tra loro questi pannelli (FlexMaps) e deriva dalle tensioni interne che si generano automaticamente durante il montaggio. Dato il montaggio step-by-step, è necessaria solo una minima energia flessionale per piegare a mano e installare ogni pannello.

Vantaggi ed applicazioni EN:

Easy fabrication, to produce a flat array of panels, and cost-saving assembly procedures are the main features of the FlexMaps Pavilion. Each panel is produced by CNC cut a flat material (plywood), and its final shape results from internal elastic forces that arise when connecting progressively the patches together. Thus, custom mechanical properties can be automatically designed without changing the material but only by acting on the geometric parameters of spirals. Differently from other structures, the assembly requires minimal amount of bending energy because of a step-by-step construction sequence that can be hand-made. Thus, the FlexMaps Pavilion represents a design-efficient and cost-effective solution and achieves an aesthetically-pleasant organic appearance.